

Joana Maria Ferreira Ramos

2º Ciclo de Estudos em Museologia

O Risco de Incêndio em Contexto Museológico. Contributos
para a Gestão Integrada da Emergência

2014

Orientadora: Professora Doutora Paula Menino Homem

Classificação:

Ciclo de estudos:

Dissertação:

FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E TÉCNICAS DO
PATRIMÓNIO
MESTRADO EM MUSEOLOGIA

*O Risco de Incêndio em Contexto Museológico. Contributos
para a Gestão Integrada da Emergência*

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Museologia

Orientadora: Professora Doutora Paula Menino Homem

Setembro, 2014

Índice

Agradecimentos	<i>xiv</i>
Resumo e palavras-chave	<i>xv</i>
Abstract and keywords	<i>xvi</i>
Abreviaturas, siglas e símbolos	<i>xvii</i>
Introdução	1
Parte I - O RISCO DE INCÊNDIO EM CONTEXTO MUSEOLÓGICO	6
Capítulo 1 - O Fogo e o seu Potencial de Destruição	6
1.1 - A reação de combustão	6
1.1.1 - Fatores que influenciam o desenvolvimento da reação de combustão	8
1.1.1.1 - Combustível	8
1.1.1.2 - Temperatura ambiente e humidade relativa	12
1.2 - Fontes de ignição	13
1.3 - Transferência de energia	15
1.4 - Fases da combustão	18
1.4.1 - Pré-ignição	19
1.4.2 - Ignição (eclosão)	20
1.4.3 - Propagação	21
1.4.4 - Combustão contínua	21

1.4.5 - Declínio das chamas	22
Capítulo 2 - O Incêndio em Contexto Museológico	23
2.1 - Vulnerabilidades e percepção do risco	23
2.2 - Principais causas/origens	24
2.3 - O processo de combustão e respetivos efeitos de dano	27
2.3.1 - Energia	27
2.3.2 - Compostos voláteis e partículas	30
Capítulo 3 - Gestão de Risco	32
3.1 - Conceitos e objetivos inerentes	32
3.1.1 - Perigo <i>versus</i> risco	34
3.1.2 - Risco	36
3.2 - Princípios da gestão de risco	38
3.2.1 - Identificação dos riscos	39
3.2.2 - Avaliação e modelos	40
3.2.3 - Estratégias de gestão do risco	49
3.2.3.1 - Prevenção e mitigação	49
3.2.3.2 - Retenção e partilha	50
3.2.4 - Monitorização e controlo de risco	50
Parte II - A EMERGÊNCIA EM CONTEXTO MUSEOLÓGICO	52
Capítulo 4 - Gestão de Emergência	52

4.1 - Etapas de intervenção. Universos conceptuais e modelos de organização	52
4.1.1 - Fases da emergência	55
4.2 - Gestão de emergência em museus	64
4.3 - Recursos tecnológicos	67
4.3.1 - Sistemas de deteção e alarme	68
4.3.2 - Sistemas de resposta controlo, supressão e extinção	70
4.3.2.1 - Remoção ou interrupção do fornecimento de combustível – supressão	70
4.3.2.2 - Remoção do comburente - abafamento	70
4.3.2.3 - Arrefecimento	71
4.3.2.4 - Interrupção da reação em cadeia – inibição química	71
4.4 - Recursos humanos	72
4.5 - Legislação portuguesa	73
Capítulo 5 - O Plano de Emergência - Modelos Organizacionais	81
5.1 - O Modelo de referência do Getty Conservation Institute (GCI)	82
5.2 - Mais-valias das parcerias	84
5.3 - Tentativa de adaptação do modelo do GCI às escalas nacionais mais representativas	88
5.3.1 - Museu de Grande Dimensão	89
5.3.2 - Museu de Média Dimensão	95

5.3.3 - Museu de Pequena Dimensão	99
Considerações finais	103
Referências	106
Anexos	129
A Glossário selecionado	130
B Lei-quadro dos Museus Portugueses de 19 de Agosto de 2004	168
C Decreto-Lei n.º 220/2008 - Segurança Contra Incêndio em Edifícios	185
D Plantas e cortes dos museus selecionados como casos de estudo – Museu Municipal de Penafiel (MMP) e Museu Quinta de Santiago (MQS)	206
E Tipos de agentes extintores	225
F Localização dos detetores de incêndio	230
Apêndices	240
A Modelos/métodos de avaliação de risco	241
B Recursos tecnológicos	270
C Getty Conservation Institute – modelo organizacional	307
D Avaliação do risco de incêndio dos casos de estudo - MQS e MMP	311
E Tentativa de adaptação do modelo organizacional do GCI à escala nacional	360

Índice de Figuras

Fig. 1 - Representação do Tetraedro de Fogo	6
Fig. 2 - Representação gráfica da evolução da taxa de libertação de energia em função do tempo de combustão	18
Fig. 3 - Representação gráfica da temperatura em função das diferentes fases de combustão ao longo do tempo	18
Fig. 4 - Escombros resultantes do incêndio que destruiu o Canadian Warplane Heritage Museum	24
Fig. 5 - Esquema representativo da gestão de emergência apresentado pelo Heritage Collections Council	57
Fig. 6 - Representação esquemática das etapas do ciclo de cinco fases de gestão de risco	58
Fig. 7- Esquema representativo de ciclos e as suas fases da gestão de emergência, incluindo a gestão de risco	64
Fig. 8 - Organigrama da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, contendo mais de 11 elementos, sem parcerias colaborativas	90
Fig. 9 - Organigrama da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, contendo mais de 11 elementos da equipa do museu, que estabelecem parcerias com elementos provenientes do exterior (equipa colaborativa)	91
Fig. 10 - Organigrama da adaptação da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, para museus (de média dimensão) que apresentam	96

equipas que contêm entre 6 a 11 elementos, que estabelecem parcerias com elementos provenientes do exterior (equipa colaborativa)	
Fig. 11 - Organigrama da adaptação da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, para museus (de média dimensão) que apresentam equipas que contêm entre 6 a 11 elementos, sem parcerias colaborativas	97
Fig. 12 - Organigrama da tentativa de adaptação da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, para museus (de pequena dimensão) que apresentam equipas que contêm até 5 elementos, sem parcerias colaborativas	99
Fig. 13 - Organigrama da tentativa de adaptação da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, para museus (de pequena dimensão) que apresentam equipas que contêm até 5 elementos, que estabelecem parcerias com elementos provenientes do exterior (equipa colaborativa)	100
Fig. 14 - Corte este do edifício do Museu Municipal de Penafiel	207
Fig. 15 - Corte oeste do edifício do Museu Municipal de Penafiel	208
Fig. 16 - Planta da cobertura do Museu Municipal de Penafiel	209
Fig. 17 - Planta do quarto piso do Museu Municipal de Penafiel	210
Fig. 18 - Planta do terceiro piso do Museu Municipal de Penafiel	211
Fig. 19 - Planta do segundo piso do Museu Municipal de Penafiel	212
Fig. 20 - Planta do primeiro piso do Museu Municipal de Penafiel	213

Fig. 21 - Planta do rés-do-chão do Museu Municipal de Penafiel	214
Fig. 22 - Planta do piso -1 do Museu Municipal de Penafiel	215
Fig. 23 - Plantas dos vários pisos do Museu Municipal de Penafiel	216
Fig. 24 - Planta do rés-do-chão do Museu Quinta de Santiago	217
Fig. 25 - Planta do primeiro piso do Museu Quinta de Santiago	218
Fig. 26 - Planta original do rés-do-chão do Museu Quinta de Santiago	219
Fig. 27 - Planta original do primeiro piso do Museu Quinta de Santiago	220
Fig. 28 - Planta original do piso subterrâneo do Museu Quinta de Santiago	221
Fig. 29 - Alçado este do Museu Quinta de Santiago	222
Fig. 30 - Corte transversal do Museu Quinta de Santiago	223
Fig. 31 - Corte longitudinal do Museu Quinta de Santiago	224
Fig. 32 - Esquema de um extintor de pressão não permanente utilizando uma carga interna propulsora de CO ₂	229
Fig. 33 - Esquema da estrutura interna de um sprinkler	234
Fig. 34 - Exemplo de um sprinkler termofusível	234
Fig. 35 - Exemplo de um sprinkler com ampola de vidro	235
Fig. 36 - Exemplo de um sprinkler ESFR (extended coverage sprinkler)	237

Fig. 37 - Exemplo de um sprinkler Gota Gorda	238
Fig. 38 - A organização dos riscos apresentada por Waller, em função da sua frequência e severidade	243
Fig. 39 - Métodos de deteção de incêndio	271
Fig. 40 - Simulação de um Sistema Automático de Deteção de Incêndio – SADI	279
Fig. 41 - Imagem de boquilhas dos sistemas da Hi-Fog©	288
Fig. 42 - Cilindros de água nebulizada	289
Fig. 43 - Esquema de sistema de supressão de incêndio com gás inerte	297
Fig. 44 - Diagrama de um típico gerador de aerossol como agente extintor de incêndio	302
Fig. 45 - A formação de radicais (S^* H^* OH^*) durante a reação química em cadeia da combustão	303
Fig. 46 - Descarga do aerossol e formação de radicais livres K^* por decomposição do K_2CO	303
Fig. 47 - Reação entre os radicais livres, produzindo compostos estáveis	303
Fig. 48 - Organigrama da cadeia de comando e divisões departamentais apresentadas pelo Getty Conservation Institute	310
Fig. 49 - Freguesias do concelho de Matosinhos	312
Fig. 50 - Esquema da cidade de Matosinhos	314

Fig. 51 - Percurso automobilizado entre a Sede de Bombeiros Matosinhos Leça (A) e o Museu Quinta de Santiago (B)	318
Fig. 52 - Percurso automobilizado entre os Bombeiros Voluntários de Leixões (A) e o Museu Quinta de Santiago (B)	318
Fig. 53 - Mapa das freguesias do município de Penafiel	319
Fig. 54 - Mapa do município de Penafiel	321
Fig. 55 - Percurso automobilizado entre os Bombeiros Voluntários de Penafiel (A) e o Museu Municipal de Penafiel (B)	325
Fig. 56 - Percurso automobilizado entre os Bombeiros Voluntários de Paredes (A) e o Museu Municipal de Penafiel (B)	325

Índice de Tabelas

Tab. 1 - Limites de altura dos tetos e raio de ação para o posicionamento dos detetores de incêndio	231
Tab. 2 - Exemplos específicos de tipos de riscos identificados para cada agente de deterioração	246
Tab. 3 - Identificação das prioridades dos riscos segundo a sua magnitude, segundo o modelo de Stefan Michalski	248
Tab. 4 - Resumo de algumas das expressões matemáticas dos modelos estudados para o cálculo da magnitude de risco	253
Tab. 5 - Descrição dos fatores que compõem o método de Gretener	256
Tab. 6 - Parâmetros do fator N	257
Tab. 7 - Parâmetros do fator S	257
Tab. 8 - Parâmetros do fator F	257
Tab. 9 - Determinação do tipo de edifício em funções das suas propriedades	258
Tab. 10 - Carga de incêndio mobiliário Q_m , fator q	258
Tab. 11 - Valores do fator c em função da combustibilidade	258
Tab. 12 - Valores do fator r em função da dimensão do fumo	259
Tab. 13 - Valores do fator k em função do perigo de corrosão/toxicidade	259
Tab. 14 - Valores do fator i em função dos elementos de construção	259
Tab. 15 - Valores do fator e em função dos andares do edifício	259
Tab. 16 - Valores da amplitude, fator g, em função da relação entre o comprimento e a largura do compartimento	260

Tab. 17 - Valores do fator e para edifícios com níveis	260
Tab. 18 - Valores do fator e para pisos enterrados	261
Tab. 19 - Valores do fator n_1 em função do número de extintores	261
Tab. 20 - Valores do fator n_2 em função do número de bocas-de-incêndio	261
Tab. 21 - Valores do fator n_3 em função da fiabilidade do sistema de abastecimento de água	261
Tab. 22 - Valores de penalização para caudais deficientes	261
Tab. 23 - Valores do fator n_4 em função do comprimento da conduta de transporte	261
Tab. 24 - Valores do fator n_5 em função da formação da equipa	262
Tab. 25 - Valores do fator s_1 em função do equipamento e estratégias de vigilância na deteção do incêndio	262
Tab. 26 - Valores do fator s_2 em função do equipamento e estratégias de transmissão de alarme em situações de emergência	262
Tab. 27 - Valores do fator s_3 em função do apoio das forças de proteção civil	262
Tab. 28 - Valores do fator s_4 em função do tempo de resposta	263
Tab. 29 - Valores do fator s_5 em função dos sistemas de extinção de incêndio	263
Tab. 30 - Valores do fator s_6 em função do equipamento de extração de fumo e calor	263
Tab. 31 - Valores do fator f_1 em função das estruturas resistentes ao incêndio	263
Tab. 32 - Valores do fator f_2 em função das alturas das fachadas	263
Tab. 33 - Valores do fator f_3 em função das propriedades dos pavimentos	264

Tab. 34 -	Valores do fator f_4 em função da existência e propriedades das células corta-fogo	264
Tab. 35 -	Valores do perigo de ativação (A) em função das atividades albergadas no edifício	264
Tab. 36 -	Valores do fator de correção $P_{H,E}$ em função da categoria da exposição ao perigo para as pessoas p, do nível do andar E e do número de pessoas H do compartimento de incêndio	265
Tab. 37 -	Principais diferenças entre os sistemas de água nebulizada e os de chuveiros automáticos	290
Tab. 38 -	Resumo dos agentes gasosos de combate ao incêndio apresentado pelo Canadian Conservation Institute - CCI	301
Tab. 39 -	Seleção de agentes extintores em função da classe de fogo	305
Tab. 40 -	Responsabilidades e obrigações individuais (de acordo com o cargo) do programa de emergência apresentado pelo Getty Conservation Institute	309
Tab. 41 -	Valores de Probabilidade, Fração Suscetível, Perda em Valor Proporcional, Extensão e Magnitude de Risco para cada um dos riscos de fogo para o Museu Quinta de Santiago	336
Tab. 42 -	Valores de Probabilidade, Fração Suscetível, Perda em Valor Proporcional, Extensão e Magnitude de Risco para cada um dos riscos de fogo, para o Museu Municipal de Penafiel	344
Tab. 43 -	Listagem dos parâmetros do método de Gretener atribuídos para o Museu Quinta de Santiago e para o Museu Municipal de Penafiel	352
Tab. 44 -	Listagem do equipamento do Museu Quinta de Santiago	355

Tab. 45 - Listagem do equipamento do Museu Municipal de Penafiel	357
Tab. 46 - Apresentação das tarefas segundo as funções (responsabilidades) assumidas pelos diferentes elementos da equipa colaborativa	361

Agradecimentos

A realização desta dissertação apenas foi possível com o apoio de diversas pessoas, a quem tenho de apresentar os meus agradecimentos. Assim, agradeço:

- À equipa do Museu Quinta de Santiago, em particular ao Dr. Luís Soares, e à equipa do Museu Municipal de Penafiel, em particular à Dra. Maria José Santos e à Dra. Rosário Marques, pelo acolhimento, apoio, esclarecimentos, disponibilização de dados e tempo de discussão;

- Aos diferentes docentes do Mestrado em Museologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto toda a disponibilidade e precioso apoio;

- À Professora Doutora Paula Menino Homem a orientação no contexto da pesquisa e discussão sobre os diversos temas abordados no estudo.

Resumo e palavras-chave

A preservação do património cultural é, mais do que uma preocupação, uma obrigação cívica e ética de todos e de cada um de nós, deontológica dos profissionais do setor e legal das instituições, autoridades locais e entidades governamentais. Consequentemente, a atitude profilática face ao dano e à perda, essência da conservação preventiva, tornou-se fundamental na gestão de qualquer instituição cultural, aqui com especial interesse pelas museológicas, de forma a preservar a integridade do património cultural, para usufruto das atuais e futuras gerações. Estabelecida na legislação nacional, a conservação preventiva em contexto museológico, pretende, assim, estabelecer estratégias de gestão de risco, que permitam eliminar/minimizar as vulnerabilidades das instituições e salvaguardar, integrada e sustentadamente, acervos e edifícios.

A presente dissertação teve como objetivo geral investigar e refletir sobre a problemática do risco de incêndio e da sua gestão integrada em contexto museológico, com particular interesse pela situação de emergência, tendo em consideração as suas consequências, singularidades e desafios. Mais especificamente, procurou-se caracterizar o contexto de deflagração de incêndio e o seu potencial de destruição, atendendo à dinâmica da reação de combustão em conjugação com a do quotidiano museológico, bem como a perceção do risco e os métodos disponíveis para sua avaliação e os assumidos pelos museus. Procurou-se, ainda, identificar e entender as estratégias adotadas para a sua prevenção e resposta, em caso de emergência. Apresentam-se e discutem-se os recursos tecnológicos e identificam-se as fragilidades ao nível da organização de recursos humanos.

Numa perspetiva de investigação orientada para o contributo para a resolução de problemas, identificam-se e caracterizam-se modelos organizacionais existentes internacionalmente e estuda-se a sua adaptação à realidade nacional. O modelo apresentado pelo Getty Conservation Institute, em 1999, é assumido como referência. Elege-se a realidade do museu municipal como preponderante a nível nacional e estabelecem-se categorias, com base nas suas dimensões. Propõem-se modelos de organização para as escalas definidas, adotando o Museu Quinta de Santiago e o Museu Municipal de Penafiel como casos de estudo. Compara-se a potencial eficiência entre modelos construídos com base apenas nas equipas museológicas residentes e modelos orientados por filosofia de inclusão coordenada de profissionais de outras entidades, defendendo-se as suas importantes e evidentes mais-valias.

PALAVRAS-CHAVE: Museus; Incêndio; Vulnerabilidade; Emergência; Gestão Integrada.

Abstract and keywords

The preservation of cultural heritage is more than a concern, it is a civic and ethical obligation to each and every one of us, deontological to the professionals of the sector, and legal to local authorities and government entities. Consequently, the prophylactic attitude towards damage and loss, essence of preventive conservation has become fundamental in the management of any cultural institution, in this dissertation, with particular interest in the museum, in order to preserve the integrity of cultural heritage for the enjoyment of present and future generations. Established by national legislation, preventive conservation in museological context seeks to establish risk management strategies, which eliminate/minimize institutions vulnerabilities and safeguard, integrated and sustainably, collections and buildings.

This dissertation's main goal is to investigate and reflect on the issue of fire risk and its integrated management in museological context, with particular interest in the emergency situation, taking into account their consequences, singularities and challenges. More specifically, one sought to characterize the context of fire outbreak and its potential for destruction, given the dynamics of the combustion reaction in conjunction with the museum quotidian, as well as the perception of risk and methods available for review and those undertaken by museums. One intended to further identify and understand the strategies engaged or its prevention and response in case of emergency. Technological resources were presented, as well as the identification of human resources organization weaknesses.

Based on problem solving research perspective, the existing international organizational models were identified and characterized and its adaptation to the national universe was investigated. The model presented by the Getty Conservation Institute, in 1999, is taken as reference. The municipal museum was elected as a study object, since it is one of the major national museum institution. The case studies were chosen based on the museums' dimension, adopting as objects of research the Museu Quinta de Santiago and the Museu Municipal de Penafiel. One proposes organization models adjusted to the different size museums. The potential efficiency of the different models is compared based only on the resident museological teams and their philosophical models oriented towards the inclusion of professionals from other entities, enhancing its importance and obvious contribution.

KEYWORDS: Museums; Fire; Vulnerability; Emergency; Integrated Management

Abreviaturas, siglas e símbolos

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANPC - Autoridade Nacional de Proteção Civil

AVAC - Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

CBMEES - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo

CBMERJ - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro

CCAHA - Conservation Center for Art and Historic Artefacts

CCI - Canadian Conservation Institute

CDI - Central de Detecção de Incêndios

DHS - Department of Homeland Security

EMO - Emergency Management Ontario

FAO - Food and Agricultural Organization

FEMA - Federal Emergency Management Agency

FRAME - Fire Risk Assessment Method for Engineering

FRIM - Fire Risk Index Method

GCI - Getty Conservation Institute

GSA - Glasgow School of Art

HR - Humidade Relativa

ICA - International Council on Archives

ICBS - International Committee of the Blue Shield

ICCROM - International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property

ICOM - International Council of Museums

ICOMOS - International Council on Monuments and Sites

IFLA - International Federation of Library Associations

MGS - Museums and Galleries of Scotland

MMP - Museu Municipal de Penafiel

MQS - Museu Quinta de Santiago

NDCC - Northeast Document Conservation Center

NFPA - National Fire Protection Association

NGA - National Governors' Association

OSHA - Occupational Safety and Health Administration

QRA - Quantitative Risk Analysis

RPM - Rede Portuguesa de Museus

SADI - Sistemas Automáticos de Detecção de Incêndio

SAEI - Sistemas Automáticos de Extinção de Incêndio

SSSPL - Syndicate of Security and Safety Professionals in Lebanon

Tg - Transição Vítreá

UNDHA - The United Nations Department of Humanitarian Affairs

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UN/ISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction

Introdução

Ao longo da história da Humanidade, o fogo desempenhou um papel fundamental na sua evolução e na criação de uma sociedade próspera. Contudo, os benefícios do fogo são igualados pelo seu poder destruidor; um edifício ou um objeto reduzido a cinzas jamais se recuperará. Frequentemente, o incêndio ameaça a integridade do património e a vida humana. Este risco ameaça todos os contextos laborais, não sendo o museológico diferente. O potencial de destruição do fogo torna-se mais relevante quando se acentuam limites orçamentais e de recursos humanos, realidade típica dos museus e não só em tempos de crise, como os atuais. As alterações climáticas, que promovem a subida das temperaturas anuais e favorecem o aumento da frequência dos incêndios, com especial relevo para os florestais, podem também contribuir para o aumento da sua magnitude de risco.

De acordo com o estudo “Protecting the Cultural Heritage From Natural Disasters” (2007), produzido pelo Directorate General Internal Policies of the Union, entidade responsável pela organização dos comités do Parlamento Europeu, Portugal apresenta, dentro do universo europeu, um dos mais elevados risco de incêndio, em particular a região norte do país. O elevado risco de incêndio é evidente pelo crescente número de incêndios florestais no Norte de Portugal. A vulnerabilidade da região torna ainda mais necessárias estratégias adequadas de gestão integrada de risco, de forma a eliminar/mitigar as vulnerabilidades das organizações, com especial interesse pelas museológicas.

Tendo em consideração as consequências do incêndio, esta investigação procurou constituir uma humilde contribuição para o estudo do risco de incêndio em ambiente museológico, orientando-se para a resolução de problemas inerentes a este risco, especialmente em situação de emergência, e privilegiando o contexto nacional, pelo que ensaiando a sua aplicação a casos de estudo. Foi desenvolvida com base em diversas questões de partida, nomeadamente:

- Qual a vulnerabilidade dos museus ao incêndio? Quais as origens/causas dessas vulnerabilidades? Como poderá o incêndio afetar o museu? Que efeitos poderão ser esperados?
- Quais as semelhanças e as diferenças entre a realidade portuguesa e o universo tradicionalmente designado como o mundo desenvolvido ocidental? Estão os museus nacionais sensibilizados e preparados para a gestão de risco?

- Quais os parâmetros que poderão agravar ou minimizar o risco de incêndio? Qual a relevância do contexto territorial, tipologia do edifício ou características arquitetónicas na redução ou ampliação da vulnerabilidade da instituição ao fogo? Que medidas preventivas assumem os museus?
- A existência de sistemas tecnológicos de deteção e/ou combate ao incêndio assegurará, efetivamente, a integridade do acervo e da vida humana? Ou criará uma falsa percepção de segurança?
- Em situações de emergência, que tipo de resposta são capazes as instituições de apresentar?
- Qual o papel da sociedade global na minimização da vulnerabilidade dos museus? Quais os seus potenciais contributos? Como poderão os diferentes setores da sociedade colaborar na organização integrada? Quais os modelos inclusivos passíveis de serem implementados? Quais as suas vantagens e desvantagens?
- À luz dos novos papéis do museu na sociedade qual a sua interação e qual o seu potencial? No universo das redes colaborativas, estabelecem os museus parcerias e protocolos com outras instituições museológicas?

Apesar de ser antigo, o problema é complexo e ainda pouco estudado, pelo menos em Portugal. A ausência, ou residual quantidade, de informação é disso um reflexo. Assim, esta investigação visa constituir-se um humilde contributo para que as preocupações elencadas venham, progressiva mas mais rapidamente, a ter respostas ajustadas.

Foi para isso que se pretendeu contribuir, ao longo dos diversos capítulos e apêndices deste documento, que se encontra dividido em duas partes. Na primeira, que inclui os três primeiros capítulos, enquadra-se o risco de incêndio no contexto museológico, enquanto na segunda, que compreende o quarto e o quinto capítulos, se foca na emergência em museus.

Com vista a compreender como um incêndio se deflagra e se propaga e identificar as suas possíveis causas/origens tornou-se primordial compreender a essência da reação de combustão, um universo explorado sumariamente no primeiro capítulo. Investigaram-se as propriedades da reação e dos seus diversos intervenientes, nomeadamente, o que tradicionalmente é designado como tetraedro do fogo. Considerou-se a influência dos diferentes participantes nas fases da combustão e quais os fatores que limitam ou ampliam o desenvolvimento do incêndio.

A informação recolhida no primeiro capítulo constituiu uma ferramenta fundamental para a construção do segundo, no qual se reflete, de forma breve, sobre a vulnerabilidade dos museus ao incêndio e a sua perceção do risco. São apresentadas algumas das prováveis origens/causas de incêndio em contexto museológico e os possíveis efeitos resultantes, recorrendo-se a diferentes exemplos de ocorrências, nacional e internacionalmente. Identifica-se como fragilidade, a ausência de adequada gestão de risco em muitos dos museus apresentados.

Atendendo a tal realidade e à sua importância, considerou-se evidente a necessidade de abordar a questão da gestão de risco, em termos gerais e em termos específicos relativos ao risco de incêndio, o que acontece no terceiro capítulo. Aí, exploram-se e discutem-se os universos de termos e conceitos, as etapas e as estratégias de gestão, nomeadamente a identificação e avaliação, a prevenção e mitigação e a retenção e partilha. Apresentam-se possíveis estratégias de minimização do risco, discutindo medidas, atitudes e protocolos de prevenção de incêndio, que permitam diminuir a vulnerabilidade das instituições.

No quarto capítulo, a abordagem incide na situação de emergência e na resposta dos museus. Descrevem-se algumas das possíveis estratégias de gestão de emergência recorrendo a diferentes ciclos de atuação e aos universos conceptuais e modelos de organização. Discutem-se as medidas que poderão minimizar um risco ou, caso se registem ocorrências, quais as estratégias que poderão limitar os danos resultantes. Exploram-se os recursos tecnológicos de deteção e combate ao incêndio. Estabelecem-se paralelismos e identificam-se as diferenças entre a realidade nacional e a do tradicionalmente designado por mundo desenvolvido ocidental, evidenciando as assimetrias. É, ainda, apresentada e discutida a Legislação Portuguesa no âmbito da gestão de risco de incêndio e como esta é, em muitos casos, ignorada/não respeitada pelas instituições museológicas.

A informação recolhida no quarto capítulo permite constatar a necessidade de um plano de emergência acompanhado por adequados modelos organizacionais, que permitam às instituições superar algumas das suas dificuldades na gestão de risco e emergência. É no quinto capítulo que se exploram os possíveis contributos da sociedade global na minimização da vulnerabilidade dos museus, na preparação e na resposta à emergência. Apontam-se possíveis colaborações na gestão integrada do risco. De forma a melhor compreender as dificuldades da realidade portuguesa e a adequar as propostas, estudaram-se dois museus que pretendem representar a tipologia de tutela museológica predominante no universo nacional;

os museus municipais. Os casos de estudo, o Museu Quinta de Santiago e o Museu Municipal de Penafiel, foram escolhidos com base nas suas diferenças em termos de localização, tipo de edifício e dimensão da sua equipa. O primeiro corresponde a um museu costeiro, albergado num edifício histórico, com limitados recursos tecnológicos e gerido por uma pequena equipa. O segundo localiza-se numa zona de elevado risco de incêndio florestal, alojado numa construção contemporânea com diversos equipamentos tecnológicos de deteção e combate ao incêndio, sendo administrado por uma equipa de média dimensão, quando comparada com a realidade nacional. Para as equipas destes museus foi proposta uma adaptação de um dos modelos organizacionais mais válido e reconhecido pelo universo museológico internacional; o do Getty Conservation Institute, descrito sumariamente neste capítulo. Com recurso a este modelo pretendeu-se apresentar um sistema de gestão inclusivo, no qual se explora o potencial de diferentes setores da população e as respetivas vantagens e desvantagens, em particular, a colaboração com os departamentos autárquicos/proteção civil, corporações de bombeiros e instituições de diferente índole. Discutem-se as mais-valias das parcerias.

No final, são apresentadas algumas considerações, onde se realça a complexidade das questões inerentes à temática explorada e se perspectivam abordagens futuras.

Os anexos e os apêndices são apresentados na última parte do documento. Nos anexos, inserem-se: um glossário seletivo, com base no disponibilizado pela Autoridade Nacional de Proteção Civil; uma seleção de plantas e cortes relevantes para os estudos de caso; uma resumida descrição dos diferentes agentes extintores; informação relativa à localização dos detetores e sobre as diferentes boquilhas implementadas nos sistemas automáticos de combate ao incêndio; e legislação nacional, nomeadamente a Lei-quadro dos Museus Portugueses, de 19 de agosto de 2004 e o Decreto-Lei n.º 220/2008 sobre a Segurança Contra Incêndio em Edifícios, enquadrando os museus.

Nos apêndices, encontram-se: um sumário descritivo e comparativo de alguns dos métodos de avaliação de risco disponíveis; um sumário comparativo dos recursos tecnológicos implementados na deteção e combate ao fogo no contexto museológico, com vista a demonstrar o potencial e as fraquezas dos diferentes equipamentos; o modelo organizacional do Getty Conservation Institute; os resultados da avaliação da magnitude de risco de incêndio, recorrendo ao método de Michalski e ao de Gretener, levada a cabo no Museu Quinta de Santiago e no Museu Municipal de Penafiel, seguidos de reflexão crítica.

A estratégia metodológica adotada no estudo apresentou predominantemente um carácter qualitativo, com o intuito de realizar um estudo exploratório e descritivo, enquanto o quantitativo é assumido na aplicação dos métodos de avaliação. O primeiro, permitiu rever as estruturas teóricas assumidas anteriormente. As pesquisas documentais e bibliográficas constituíram importantes fontes de informação na investigação realizada.

Uma das limitações da investigação, prevista, foi a incapacidade de quantificar o impacto do incêndio no contexto museológico português. Esta resulta, em parte, da ausência de informação e documentação de ocorrências passadas no universo nacional. Apesar da ausência de dados, optou-se por não recorrer a inquéritos para proceder ao levantamento estatístico, sabendo-se e prevendo-se a relutância de disponibilização de informação por parte de várias organizações. Estas apresentam preocupações em manter o sigilo das suas estratégias e planos de segurança. Uma situação que se assemelha à internacional, como demonstrado pelo limitado número de respostas aos inquéritos realizados sobre o incêndio pelo Comité Internacional do Escudo Azul (International Committee of the Blue Shield - ICBS), no âmbito de estudo de catástrofes no património cultural.

Quanto aos fins, a pesquisa implementada assumiu um carácter semi-aplicativo, pois direcciona-se para a resolução de problemas específicos aos casos de estudo, e, simultaneamente, um carácter descritivo, pois pretende compreender e descrever um âmbito específico com vista à formulação de estratégias.

Parte I - O RISCO DE INCÊNDIO EM CONTEXTO MUSEOLÓGICO

Capítulo 1 - O Fogo e o seu Potencial de Destruição

1.1 - A reação de combustão

O fogo consiste numa reação química (combustão), que ocorre na presença de energia (fonte de ignição), na qual o combustível (material, normalmente, composto por hidrocarbonetos) reage com o comburente¹ (normalmente, o oxigénio presente na atmosfera) produzindo energia, podendo igualmente produzir som, e vários compostos gasosos, nos quais estão em maioria o dióxido de carbono (CO_2) e a água (H_2O) (Haessler 1974, 1989; Schroll, 2002; Jain, 2006; Hasonofer *et al.*, 2007). A energia da reação divide-se em térmica (calor) e radiante (chama). Resumidamente, a reação de combustão é um dos vários processos designados por oxidação, em que o combustível (material oxidável) é oxidado pelo comburente, que assume o papel do oxidante.

A combustão consiste numa reação em cadeia, que é favorecida pelas elevadas temperaturas. Haessler (1974, 1989), na sua investigação sobre estas reações, formulou a teoria da “diffusion flame phenomenon”, na qual um Tetraedro² representa os participantes na reação de combustão. No Tetraedro, os intervenientes estão organizados para que cada um dos elementos esteja diretamente em contacto com os restantes (Schroll, 2002; Hasonofer *et al.*, 2007; Schottke, 2014).



Fig. 1 - Representação do Tetraedro de Fogo
(Corpo dos Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, CBMERJ, 2003);

¹O comburente corresponde a todos os elementos que, reagindo quimicamente com o combustível, são capazes de induzi-lo a entrar em combustão, na presença de uma fonte de energia inicial. O oxigénio é o principal comburente, mas não o único. Outros exemplos incluem o cloro, bromo e enxofre.

²O Tetraedro surge após o Triângulo do Fogo. Este apenas concebe o comburente, o combustível e a fonte de ignição como participantes na reação de combustão.

A reação em cadeia corresponde à quebra de ligações entre as unidades básicas dos reagentes envolvidos na reação e a recombinação das partículas (átomos ou moléculas) nos produtos de reação. Estas transformações químicas são responsáveis pela libertação de energia (Haessler, 1974, 1989; Hasonofer *et al.*, 2007; Chandler, 2009).

A energia é produzida pela ignição do combustível, uma vez que é inflamado. Para que a combustão ocorra, é fundamental participarem os três intervenientes comuns a qualquer reação de combustão, nomeadamente, o combustível, o comburente, e a fonte de ignição. A ausência de um dos intervenientes resultará na extinção do incêndio. A reação de combustão apenas proliferará se existir uma contínua fonte de energia, que a alimente. Parte desta energia é absorvida pelo combustível, permitindo a formação da fase gasosa inflamável, que, neste estado físico, interage com o comburente (também este na fase gasosa). Durante o desenvolvimento da reação de combustão, a energia libertada pela mesma é suficiente para constituir uma fonte de ignição para o restante combustível. A partir do momento em que a reação produz considerável energia térmica, mesma que a fonte de calor inicial seja removida ou eliminada, a reação de combustão poderá continuar a proliferar (Jain, 1996, 2006; Speegle, 2012).

Dada a composição do Tetraedro do Fogo, as estratégias de controlo e extinção de um incêndio são alicerçadas na fragmentação do vínculo entre os quatro participantes da combustão. Logo, para extinguir um incêndio poderão ser aplicadas quatro estratégias de supressão: (i) a remoção do combustível; (ii) a redução (ou eliminação) da quantidade de comburente disponível (na maioria dos casos é reduzida a concentração de oxigénio); (iii) a redução considerável da temperatura do combustível; e (iv) a interrupção da reação em cadeia. De uma forma generalizada, as três primeiras medidas são, frequentemente, as mais utilizadas (Jain, 1996, 2006; Cote, 2003; Wagtendonk, 2006; Hyndman, 2014).

Dependendo dos produtos obtidos, a combustão pode ser designada como completa ou incompleta. A primeira corresponde a uma reação em que todas as moléculas do combustível reagiram com o comburente produzindo compostos (produtos da reação) estáveis; um fenómeno raro. Em oposição, a reação incompleta é caracterizada pelo consumo incompleto do combustível e a formação de compostos instáveis (produtos secundários) ao longo da reação em cadeia. Durante a combustão, os diversos compostos decompõem-se, transformando-se noutros. Este tipo de combustão é típico de uma edificação pois, dada a variedade dos combustíveis, com propriedades diferentes, e a quantidade de comburente

disponível, são formados vários produtos instáveis (CBMERJ, 2003; Tavares *et al.*, 2006; Camillo, 2011).

A intensidade de uma combustão depende de diversos parâmetros, muitos dos quais estão diretamente relacionados com o carácter do combustível. As variantes poderão incluir o tipo de combustível, a sua quantidade (carga de combustível³), a sua porosidade, densidade e ainda humidade relativa. Outros fatores incluem a disponibilidade e a acessibilidade do comburente, o volume no qual despoleta o incêndio, o seu isolamento, a presença ou ausência de ventilação, a temperatura do ambiente, entre outros.

1.1.1 - Fatores que influenciam o desenvolvimento da reação de combustão

Diferentes fatores afetam o desenvolvimento de um incêndio. Assim, com vista a compreender o possível comportamento de uma combustão, torna-se necessário, resumidamente, tratar os diferentes parâmetros. Estes encontram-se descritos a seguir.

1.1.1.1 - Combustível

Após a ignição, quando o material se encontra inflamado, um incêndio espalhar-se-á por toda a superfície do combustível, até que o último esteja completamente envolvido em chamas. Generalizadamente, todos os materiais poderão ser consumidos numa reação de combustão, desde que sejam expostos à energia necessária. No entanto, as propriedades químicas e físicas dos materiais determinarão o processo de combustão.

Os combustíveis são, frequentemente, organizados segundo o seu natural estado físico, estabelecendo assim três grupos, os sólidos, os líquidos e os gasosos (Schroll, 2002; Sivasankar, 2008).

➤ Sólidos

Uma considerável percentagem dos combustíveis sólidos apresenta uma estrutura com base de carbono. Este grupo inclui materiais de carácter muito variado, entre eles a madeira, o papelão, o papel, os plásticos, a borracha e, entre outros, os têxteis. Sólidos profundamente reativos poderão ser designados como sólidos inflamáveis. Em oposição, sólidos com partículas fortemente interligadas, com ligações difíceis de quebrar, como os metais, são

³A carga de combustível é a sua quantidade por unidade de área (em kg.m⁻² de peso seco). À medida que aumenta a carga de combustível disponível para arder, aumenta o potencial de libertação de calor.

menos reativos, exigindo fontes de calor substanciais para despoletar a ignição (Furness, Muckett, 2007; Sivasankar, 2008).

Quando o combustível contém um elevado teor de humidade, a combustão não ocorre. O nível mínimo de humidade é designado por humidade de extinção (Wagtendonk, 2006; Weir, 2009). Aliás, a forma como o combustível interage com a humidade relativa ambiente é um dos parâmetros que afeta o comportamento da combustão. Por exemplo, um material higroscópico num ambiente com humidade relativa elevada terá menor tendência a sofrer ignição, que materiais hidrofóbicos (Schroll, 2002; Wagtendonk, 2006; Solomon, 2013).

Também, o tamanho das partículas do combustível influencia o desenvolvimento da combustão. Quanto maior a razão entre a área superficial e a massa do combustível, ou entre a área superficial e volume de combustível (relação superfície-massa), mais fácil e mais rápida é a combustão, ou seja, quanto menor o tamanho de uma partícula de combustível, maior o quociente entre a área superficial e o volume da mesma e mais fácil a sua ignição. Esta relação é uma fundamental propriedade física do combustível, pois quanto maior a área de superfície disponível para a combustão, mais rápido é o aquecimento de toda a partícula, e com maior facilidade é libertada a humidade presente na mesma. Se a razão entre a área superficial e a massa ou entre a área superficial e o volume de combustível for reduzida, a energia de ignição poderá facilmente dissipar-se ao longo do objeto. Um exemplo de um material com elevada razão entre a área superficial e a sua massa é a partícula de pó, esta é facilmente inflamável (Schroll, 2002; Wagtendonk, 2006; Solomon, 2013; CBMEES, *s.d.*).

Outras importantes propriedades físicas do combustível são a sua densidade e porosidade. A maior porosidade do material permite o contacto mais rápido com o comburente, facilitando assim a combustão. No caso de um material pouco poroso, a interação com o comburente ocorre apenas à superfície de contacto, abradando assim a reação de combustão. Contudo, no caso de densidade muito reduzida, o transporte de energia por condução diminui, o que afeta igualmente a velocidade da combustão. Assim, há um valor ótimo de densidade e porosidade, que diminui a probabilidade do incêndio ocorrer, tendo em consideração que ambos os parâmetros contribuem para a velocidade da combustão (Wagtendonk, 2006; Cox, Langford, 2007).

A quantidade de combustível (carga de incêndio) disponível apresenta um efeito diferencial na propagação e intensidade do incêndio. Como o combustível constitui uma fonte de energia, quanto maior a quantidade disponível, maior a quantidade de energia libertada.

Todavia, a velocidade de propagação de uma combustão pode eventualmente diminuir à medida que a quantidade de combustível disponível aumenta, dado que o calor disponível para atuar como uma fonte de ignição se dissipa. A quantidade de combustível e a sua disposição física (posicionamento) vão ser, assim, fundamentais na forma como o incêndio se desenvolve, tendo igualmente em consideração as suas propriedades materiais (Brown, Oberhue, 1982; CBMEES, *s.d.*).

Outro fator é a continuidade, que corresponde à distância entre os vários corpos de combustível. Quanto menor a distância entre os combustíveis (maior continuidade), mais fácil e rapidamente o incêndio se alastrará. Em oposição, quando maior a distância, maior a dificuldade de contágio e, assim, o incêndio poder-se-á extinguir. A continuidade pode ser tanto horizontal como vertical (CBMEES, *s.d.*).

➤ Líquidos

Ao contrário dos sólidos, os líquidos são mais suscetíveis a inflamar, dado que a energia necessária à sua vaporização é menor, relativamente, à exigida pelos sólidos. Os combustíveis líquidos apresentam um vasto espectro de materiais com elevada inflamabilidade, incluindo, por exemplo, a gasolina, a parafina, diluentes, vernizes e tintas, entre outros (Schroll, 2002; Furness, Muckett, 2007; Sivasankar, 2008). Existe, ainda, uma fonte de líquidos inflamáveis que é, frequentemente, ignorada, nomeadamente, os recipientes de aerossol. Estes contêm um líquido inflamável, que está pressurizado de forma a se encontrar no estado gasoso. Quando estes recipientes entram em contato direto com uma fonte de energia, facilmente, são inflamados (Araújo, 2005; Furness, Muckett, 2007).

De uma forma resumida, os líquidos podem ser organizados segundo o seu flashpoint (ponto de inflamação), ou seja, agrupados segundo a temperatura mínima a que o líquido liberta vapores combustíveis em quantidade suficiente que, combinado com um comburente, e na presença de uma fonte de ignição, resulta numa mistura inflamável. Os líquidos inflamáveis poderão ser parte de uma combustão de chama, mas também de uma explosiva (Totten, 2003).

➤ Gases

Para além dos combustíveis no estado sólido e líquido, existem ainda os combustíveis gasosos. Os gases com carácter inflamável são comuns em diferentes âmbitos de trabalho,

incluindo ambientes museológicos, em específico, o normalmente conhecido como gás natural.

Museus que apresentem oficinas poderão, ainda, apresentar cilindros pressurizados de misturas de acetileno e de oxigénio implementados em trabalhos de soldadura. Os gases, tal como os líquidos, inflamáveis poderão ser parte de uma combustão de chama, mas também explosiva (Araújo, 2005; Furness, Muckett, 2007).

Os gases armazenados em recipientes não são os únicos que constituem o risco de ignição. Frequentemente, gases produzidos por reações químicas no interior das instituições são ignorados. Exemplo disto é o metano, que corresponde a um produto da decomposição de resíduos orgânicos. Assim, torna-se evidente o papel essencial da manutenção regular, acompanhada por adequada limpeza do edifício e do seu interior, incluindo a remoção de material em decomposição - atividades fundamentais na minimização do número de ignições acidentais (Furness, Muckett, 2007; Sivasankar, 2008).

Os pontos de inflamação, combustão e ignição correspondem a importantes temperaturas para cada combustível e definem parte do seu comportamento na reação de combustão. Os líquidos cujo ponto de inflamação é inferior ou igual à temperatura ambiente são considerados como inflamáveis⁴ e apresentam um maior risco de incêndio. Para estes, a propagação da combustão ao longo da área superficial do combustível é consideravelmente rápida (Araújo, 2005; Afonso, 2012).

O ponto de combustão corresponde à temperatura mínima à qual o combustível emite vapores que permitem o despoletar da combustão, aquando da presença de comburente e de uma fonte de ignição externa. Quando a última é removida, a combustão mantém-se, ou seja, trata-se de uma combustão autossustentável. Este parâmetro não é utilizado para os gases inflamáveis, dada a proximidade entre o ponto de inflamação e o de combustão (Araújo, 2005; Afonso, 2012).

Por fim, o ponto de autoignição (temperatura de autoinflamação) define-se como a temperatura mínima à qual os gases libertados pelo combustível provocam combustão ao contactarem com o comburente, isto é, sem qualquer estímulo externo, a mistura gasosa entra em combustão sustentada. Em oposição ao ponto de autoignição, o ponto de inflamação e

⁴O líquido inflamável possui um ponto de inflamação inferior a 70°C e uma pressão de valor absoluta que não exceda 12,8 kgf/cm², a 27,7°C.

combustão exigem uma fonte direta de energia. Quanto menor o ponto de autoignição, maior o risco de incêndio (Araújo, 2005; Afonso, 2012).

Resumidamente, quanto maiores as temperaturas de inflamação, de combustão e de autoignição de um combustível, maior a dificuldade do mesmo entrar em combustão, ou seja, menor o risco de incêndio.

1.1.1.2 - Temperatura e humidade relativa (HR)

A temperatura ambiente afeta a temperatura do material inflamável, um dos principais parâmetros que determina quando e como começam os incêndios e como estes se propagam.

A quantidade de energia necessária para evaporar a humidade do combustível e elevar a sua temperatura até ao ponto de ignição está diretamente relacionada com a temperatura do combustível e com a inicial do ar. À medida que a temperatura aumenta, é necessário menos energia para ocorrer ignição dos materiais inflamáveis (Sugihara, 2006; Wagtendonk, 2006).

O valor de humidade relativa ambiente é uma das variáveis fundamentais na formação e proliferação de um incêndio. A humidade relativa atmosférica influencia diretamente a maior ou menor retenção de moléculas de água por materiais higroscópicos. Os materiais inflamáveis, que constituem o combustível, estão continuamente envolvidos numa troca gasosa com o ambiente envolvente. Quando a humidade relativa atmosférica é baixa, os materiais libertam moléculas de água e, em oposição, quando a humidade relativa ambiental é elevada, os materiais absorvem moléculas de água. As trocas ocorrem até que o equilíbrio seja atingido. A partir deste ponto, as trocas continuam a ocorrer, mas as concentrações mantêm-se constantes (Sugihara, 2006; Wagtendonk, 2006; Schottke, 2014). Também com o aumento da concentração de água no combustível aumenta a energia necessária à pré-ignição⁵, dado que esta energia, antes de intervir na pirólise do objeto, deverá conduzir ao deslocamento das moléculas de água para o exterior do material (Sugihara, 2006).

⁵O calor de pré-ignição corresponde à quantidade de calor necessário fornecer a 1 kg de combustível de forma a aumentar a sua temperatura ambiente até à sua temperatura de ignição (Sugihara, 2006).

A velocidade das trocas gasosas é influenciada pela diferença de concentrações dos gases entre o ambiente e o tecido do edifício e o seu conteúdo mas é, igualmente, influenciada pela área superficial de contacto em relação ao volume total⁶ (Wagtendonk, 2006).

1.2 - Fontes de ignição

A energia de ignição (também designada por iniciação) corresponde à quantidade mínima de energia necessária fornecer a uma mistura inflamável, de forma a iniciar a combustão. Esta energia provém da designada fonte de ignição (Araújo, 2005).

As fontes de ignição apresentam diferentes propriedades sendo organizadas segundo as mesmas. Alguns autores (Cote, Bugbee, 1988; Corbett, 2009; Brislin, 2014) defendem a disposição em quatro grupos, nomeadamente, elétrica, mecânica, química e nuclear. Outros, como Jenaway (2011) ou Schottke (2014), e organizações como a IAFC (2012), defendem que às quatro anteriores deverá ser adicionada a radiação como fonte de energia. Uma das perspetivas mais inclusivas, mas menos popular, é a divisão em cinco tipologias, nomeadamente, elétrica, mecânica, química, biológica e nuclear (Siegel *et al.*, 2000). A IAFC (2012) e Schottke (2014) defendem que a biológica corresponde a uma subdivisão da fonte química.

A fonte elétrica corresponde, naturalmente, à energia produzida pelo deslocamento de eletrões de zonas com elevada concentração (polo negativo) para zonas de baixa concentração (polo positivo). Ao longo do fluxo dos eletrões, estes colidem com moléculas, resultando na rutura das ligações intramoleculares, produzindo (libertando), assim, energia térmica. Quanto maior a intensidade da corrente e a resistência do sistema elétrico, maior a quantidade de enérgica térmica produzida (Corbett, 2009; Brislin, 2014). Outra materialização da fonte de ignição elétrica corresponde à energia térmica produzida pelo arco elétrico estabelecido entre dois materiais com propriedades condutoras. Resumidamente, um arco elétrico corresponde a uma descarga de eletricidade entre dois elétrodos, produzida sempre que a eletricidade salta de um elétrodo para o outro, criando assim um “arco” ou “ponte” de eletrões, que apresentam brilho visível a olho nu (Siegel, 2000; Schroll, 2002; McManus, 2013; Brislin, 2014).

Um número expressivo de incêndios, particularmente no âmbito industrial, apresenta como fonte a eletricidade estática. A produção de eletricidade estática é, fundamentalmente,

⁶Parâmetros tratados anteriormente.

um mecanismo relacionado com o contato e afastamento de duas superfícies com propriedades diferentes, que estimulam a transferência de eletrões de uma superfície para a outra. A carga acumulada, quando elevada, poderá atingir um valor crítico e resultar numa descarga elétrica que, na presença de materiais inflamáveis, despoletará um fogo (Lees, 2001; Schroll, 2002; Corbett, 2009; Fowler, 2013; Mcmanus, 2013). No interior das construções, a eletricidade estática é mais frequente quando a humidade relativa é inferior a 30%. Acima dos 50%, a ocorrência decai exponencialmente (Mcmanus, 2013). A produção de faíscas é também uma fonte de ignição elétrica, que poderá inflamar gases voláteis e pequenas partículas de pó (Corbett, 2009; Brislin, 2014).

Para além das fontes mencionadas, o relâmpago é também uma fonte elétrica de ignição, que corresponde à combinação da eletricidade estática com a corrente elétrica (Frydenlund, 1966; McManus, 2013). Segundo McManus (2013: 84): “Lightning is a hybrid between static and current electricity. The energy that supplies the output remains in stasis until the moment that current flows”. A fonte de ignição elétrica é uma das mais frequentes no deflagrar da combustão no âmbito museológico.

A geração de calor de origem mecânica é, normalmente, resultado da fricção de dois ou mais componentes. A energia utilizada para superar a resistência entre os diferentes materiais converte-se em energia térmica. Quanto mais rápida a fricção, maior a quantidade de calor produzido. Normalmente, são aplicados lubrificantes, que absorvem o calor, em equipamento que apresente regiões de elevada fricção. Para além da energia térmica, a fricção entre corpos poderá criar faíscas, que poderão ser responsáveis pela ignição de gases inflamáveis ou pequenas partículas de pó (Corbett, 2009; McManus, 2013; Brislin, 2014). A compressão de materiais poderá igualmente constituir uma fonte de ignição, em particular, cilindros de gás comprimido (Corbett, 2009; McManus, 2013).

A fonte de ignição química pode derivar de diferentes reações, nomeadamente, neutralização ácido-base, hidratação de sais, oxidação/redução, entre outras. Materiais inflamáveis expostos continuamente a gases oxidantes (oxigénio) poderão sofrer ignição espontânea. Este tipo de ignição corresponde à combustão de um objeto devido a uma reação química e/ou biológica, que gera suficiente calor para inflamá-lo. Neste tipo de reação, o caudal de oxigénio disponível determinará a velocidade da combustão (Schroll, 2002; Corbett, 2009; McManus, 2013; Brislin, 2014).

Dado que, para materiais orgânicos, a separação entre as reações químicas e biológicas é complexa, há autores como Corbett (2009), McManus (2013) e Brislin (2014), entre outros, que incluem as fontes biológicas nas químicas, enquanto outros, como Siegel *et al.* (2000), reúnem as biológicas num grupo distinto. Autores, como Brislin (2014), defendem que se está na presença de ignição de carácter químico quando, por exemplo, a palha (composto orgânico) ao ser oxidada liberta calor que, ao acumular-se continuamente, provoca a ignição do material. Diferentemente, Siegel *et al.* (2000) acredita que a reação de oxidação de um composto orgânico se insere nas fontes de ignição biológicas, dado o local onde as reações se desenvolvem. Esta última organização é consideravelmente menos popular. A combinação de têxteis com óleos é um exemplo representativo de fontes de ignição química. Os óleos decompõem as fibras dos têxteis levando à sua rutura. A rutura das ligações moleculares liberta energia. Quanto a energia produzida é retida no objeto (acumulando) poderá ocorrer a ignição espontânea (Corbett, 2009).

Para além das diferentes fontes de ignição apresentadas, existe ainda a nuclear. Esta divide-se em fusão e fissão (Schroll, 2002; Brislin, 2014). A energia nuclear poderá ser obtida pela combinação de dois ou mais núcleos atômicos, levando à formação de um átomo de maior número atômico (átomo maior) - fusão. A fusão nuclear exige muita energia para ocorrer, e genericamente liberta muito mais energia do que a que consome. Em oposição, a fissão é o processo de rutura do núcleo de um átomo instável em dois átomos com menor número atômico que o primeiro. De forma semelhante à fusão, a fissão é também uma reação que liberta energia. Apesar da relevância da energia nuclear globalmente, esta não é uma fonte de ignição recorrente dado as limitações da sua aplicação (Corbett, 2009). Esta fonte de ignição, no âmbito museológico, é passível de ser ignorada.

1.3 - Transferência de energia

A energia libertada durante a combustão (carga de incêndio) é transferida por três mecanismos: (i) condução; (ii) convecção; e (iii) a radiação.

Condução é o mecanismo de transferência de calor, através ou no interior de um material, como resultado do contato físico direto. Esta transferência ocorre da região de maior para a de menor temperatura. A condução de calor consiste na transferência de energia de molécula para molécula e constitui o único mecanismo que permite a transferência de energia térmica através de meios sólidos opacos (Jain, 1996, 2006; Wagtenonk, 2006). A

quantidade de energia transferida depende das propriedades do material, da sua estrutura e organização molecular. Por exemplo, devido às diferentes estruturas e composições atômicas, o aço é melhor condutor de calor do que a madeira. A condução pode igualmente ocorrer na interface entre líquidos ou gases e um sólido (Cote, 2004).

A condução permite que, em combustíveis sólidos, a temperatura do material aumente ao longo de todo o volume e a água presente no combustível seja encaminhada para fora dos mesmos. A energia é, também, transferida por condução para os combustíveis não queimados, quando contactam diretamente com as chamas (Jain, 1996, 2006; Wagtendonk, 2006; NFPA, 2012).

A convecção corresponde a um mecanismo de transferência de energia através de um fluido (gás ou líquido). Este mecanismo pré-aquece os combustíveis próximos das chamas (Wagtendonk, 2006; NFPA, 2012). Durante uma reação de combustão, é possível estar presente a convecção natural ou artificial. A convecção natural corresponde ao movimento de fluidos das zonas de temperaturas mais elevadas para as de temperaturas mais baixas, com base nos efeitos gravíticos. Quando o ar ambiente é exposto à energia, é aquecido, aumentando o seu volume, tornando-se menos denso e ascendendo a uma cota superior à do ar frio. Para além da convecção natural, um local de incêndio poderá ainda albergar o processo de convecção forçada, na qual os movimentos dos fluídos dependem de equipamentos mecânicos, como por exemplo, de ventiladores e de sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC), que deslocam o ar ou gases aquecidos para outras áreas do edifício (Cote, 2004). Em situações extremas, estes sistemas poderão contaminar zonas da construção não afetadas diretamente pelo incêndio.

Com o deslocamento dos produtos gasosos da combustão e do ar aquecido para zonas afastadas do foco de incêndio, as suas temperaturas diminuirão por convecção natural, atingindo as do ar circundante. Na presença apenas de convecção natural, após o arrefecimento, os produtos gasosos cessam o seu movimento. Contudo, na presença de convecção forçada, o deslocamento dos fluidos poderá contaminar toda a construção, colocando em risco os ocupantes e o acervo do edifício (Cote, 2004).

Para além dos mecanismos de condução e convecção, existe ainda a transferência de energia por radiação. Esta ocorre através de sólidos transparentes, líquidos e gases. Este mecanismo pré-aquece os combustíveis e poderá causar a ignição espontânea dos mesmos (Quintiere, 1998; IAFC 2012; Schottke, 2014).

A radiação é o mecanismo de transferência de calor por ondas eletromagnéticas. Ao contrário dos mecanismos mencionados anteriormente, a radiação não exige um meio de transferência de energia, tais como um fluido (convecção) ou sólido (condução). Exemplo de transferência de energia por radiação é a energia fornecida pelo sol, na forma de ondas eletromagnéticas. A energia é transferida de uma área de alta temperatura (o sol - corpo luminoso) para um corpo com uma temperatura mais baixa (a Terra - corpo iluminado), deslocando-se através do espaço (Cote 2004; Schottke, 2014).

Em condições ambientais, nas quais o comburente é o interveniente em excesso, a energia libertada irá depender diretamente das propriedades do combustível e da fonte de ignição, em particular, o calor de combustão⁷ e o calor latente de vaporização⁸. A relação entre esses parâmetros, a taxa de libertação de energia, é dada por:

$$Q'' = \frac{q''}{L_v} \Delta H_c \quad (1.1)$$

Q'' = taxa de libertação de energia por área superficial de combustível;

q'' = energia incidente por área superficial de combustível;

L_v = calor latente de vaporização;

ΔH_c = entalpia de combustão (calor de combustão).

Em incêndios comuns, de forma generalizada, com o proliferar da combustão a taxa de libertação de energia aumenta, como se pode verificar na figura 2. Depois de se atingir o ponto máximo de libertação de energia, a taxa sofrerá uma desaceleração, indiciando a fase de declínio das chamas. A partir do momento em que um dos intervenientes atinge uma concentração reduzida ou é completamente consumido pela combustão, esta extingue-se e a taxa de libertação de energia tenderá para zero.

⁷O calor de combustão é a variação de entalpia, ou seja, a quantidade de calor libertada na combustão total de 1 mol de determinada substância, a 25°C e 1 atm de pressão.

⁸O calor latente de vaporização é definido como a quantidade de energia (calor) adquirido ou perdido por um corpo durante uma mudança de estado, quando não resulta numa mudança de temperatura.

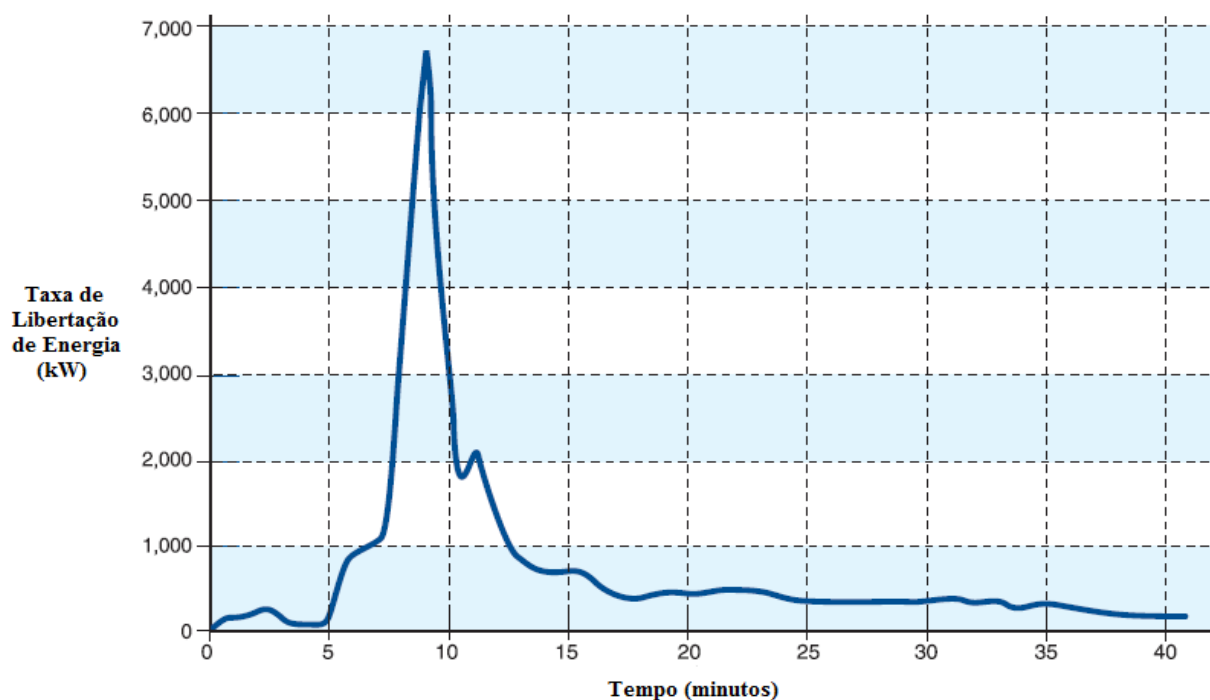


Fig. 2 - Representação gráfica da evolução da taxa de libertação de energia em função do tempo de combustão (Madrzykowski, 1996).

1.4 - Fases da combustão

Ao longo do desenvolvimento de um incêndio, a combustão assume diferentes fases, designadamente, a pré-ignição, ignição (eclosão), a propagação, a combustão contínua e o declínio das chamas (Jain, 1996, 2006; Omi, 2005; Hasonofer *et al.*, 2007), representadas na figura 3.

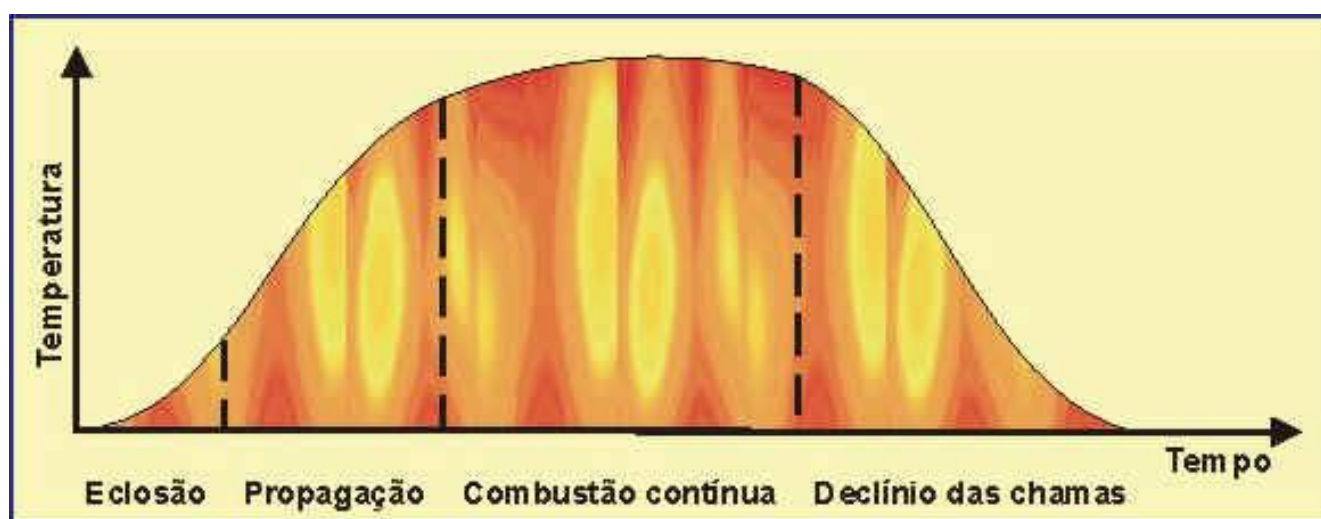


Fig. 3 - Representação gráfica da temperatura em função das diferentes fases da combustão ao longo do tempo (Bombeiros Sapadores de Coimbra, *s.d.*);

1.4.1 - Pré-ignição

O desenvolvimento de uma reação de combustão exige que, para além da presença do combustível e do comburente, estes estejam em contacto físico e em concentrações adequadas que permitam o ponto de ignição⁹. Em geral, o contacto entre o combustível e o comburente exige que ambos se encontrem na fase gasosa. Generalizadamente, o comburente (normalmente o oxigénio) encontra-se na fase gasosa enquanto o combustível pode assumir diferentes estados físicos: sólido, líquido ou gasoso (Cote, 2004; Chandler, 2014).

De forma a interagirem com o comburente no estado gasoso, os combustíveis líquidos deverão ser vaporizados, para, seguidamente, serem queimados. A vaporização é uma transformação física, não envolvendo alterações da composição química (IAFC, 2012).

Tal como os combustíveis líquidos, os sólidos também terão que passar ao estado gasoso para reagirem com o comburente. Os combustíveis sólidos dividem-se em componentes gasosos quando aquecidos. Este processo designa-se por pirólise ou decomposição térmica. Contudo, ao contrário dos combustíveis líquidos, os componentes dos combustíveis sólidos, que passam ao estado gasoso, variam quimicamente dos da fase sólida. Por exemplo, para um combustível como a madeira, os gases inflamáveis, que resultam da pirólise, são quimicamente diferentes da sua dimensão sólida, correspondendo apenas a gases de hidrocarbonetos de menores dimensões, relativamente aos do estado sólido. Dado que os hidrocarbonetos, que compõem o combustível sólido, apresentam cadeias muito longas, para serem facilmente vaporizadas, torna-se necessário fornecer energia, que ao aquecer o combustível, rompe as ligações, formando moléculas menores e, consequentemente, mais voláteis (Quintiere, 1998; Cote, 2004; Corbett, 2009; Thomas, Mcalpine, 2010).

Tanto a vaporização, para os líquidos, como a pirólise, para os sólidos, exigem uma fonte de energia, a fonte de ignição. Daí, ser um dos elementos chave do Tetraedro do Fogo. Estes fenómenos ocorrem antes da formação da chama visível, pois é necessária energia para metamorfosear o combustível antes de ocorrer a ignição. Assim, designou-se esta etapa como pré-ignição (Cote, 2004; Thomas, Mcalpine, 2010). Autores, como Jain (1996, 2006), fundem as fases de pré-ignição e de eclosão, considerando que os processos de vaporização ou pirólise fazem parte do processo de eclosão.

⁹O ponto de ignição corresponde à temperatura mínima à qual um material liberta vapores combustíveis. A partir desta temperatura não é, assim, necessária a presença de uma fonte de ignição, para desencadear a reação de combustão.

1.4.2 - Ignição (eclosão)

A eclosão ou ignição corresponde à fase inicial do incêndio. A sua duração está condicionada, essencialmente, pela tipologia e quantidade do material combustível.

A primeira etapa da reação de combustão inicia-se quando uma fonte de ignição contacta com um vapor inflamável, num volume em que existe uma concentração mínima ou superior de comburente, despoletando assim a reação química em cadeia da combustão. Na maioria dos casos, o foco de incêndio é pequeno e limitado, sendo designado em alguns eventos por fogo de pequeno porte ou incipiente. No entanto, na presença de gases inflamáveis, a reação poderá ser bastante rápida (Dornan, 2008; Corbett, 2009).

Depois da ignição, o fogo poderá proliferar ou extinguir-se. Para que não se extinga, a energia gerada durante a ignição deverá difundir-se para os combustíveis circundantes, de modo a que estes emitam vapores inflamáveis, que alimentam a reação de combustão e permitem que o incêndio cresça em dimensão e se espalhe a outras zonas. Contudo, existem outros fatores a considerar na transformação de um foco num incêndio alastrado (Corbett, 2009).

Outro fator que influencia o proliferar ou a extinção de um incêndio é a quantidade de comburente disponível. Ao longo da reação, o comburente, juntamente com o combustível, é consumido resultando nos produtos da combustão. Corbett (2009) e Gann e Friedman (2014), por exemplo, consideram que em situações em que a quantidade de oxigénio disponível atinja valores inferiores a 16% (em volume) do ar atmosférico, o desenvolvimento do incêndio desacelerará, podendo extinguir-se. A concentração ambiental do comburente tornar-se-á cada vez menor ao longo de um incêndio num edifício, dado que, no decorrer da combustão, se produzirá mais monóxido de carbono. Se o nível de oxigénio atingir valores inferiores a 8% (em volume), a combustão extinguir-se-á (Corbett, 2009; Gann, Friedman, 2014).

As condições, as propriedades e a quantidade do combustível são também fatores fundamentais no proliferar de uma combustão, tanto na sua extensão como na velocidade da sua propagação.

Outros dos parâmetros que poderá afetar o desenvolvimento do incêndio é o tamanho do espaço onde a combustão despoleta e, particularmente, a distância entre os combustíveis disponíveis. Se o volume for reduzido, o espaço entre o teto, solo e as paredes é diminuído, levando a que a energia transferida para as paredes e teto, que não é absorvida pelos mesmos, seja retornada ao incêndio. Com a adição desta energia, a combustão cresce rapidamente. Esta

situação é intensificada se a construção apresentar um adequado isolamento, pois menor é a quantidade de energia absorvida pelas paredes e maior a quantidade que retorna ao foco. Em oposição, se o volume for considerável, a energia produzida pela combustão poderá dispersar-se, sem ser capaz de pré-aquecer os combustíveis circundantes, disponíveis dentro da divisão. Se a edificação apresentar um reduzido isolamento, a energia é facilmente transferida pelas paredes e teto para os volumes circundantes e/ou exterior da construção, levando a que a perda de energia limite o desenvolvimento da combustão (Corbett, 2009; NFPA, 2012).

1.4.2 - Propagação

O desenvolvimento e a proliferação da reação de combustão levará ao aumento da taxa de produção energética, o que resultará na subida da temperatura ambiente. Este incremento energético leva à pirólise de outros combustíveis presentes em áreas circundantes, o que conduz à vaporização de vários compostos voláteis, que serão facilmente inflamáveis, se existir adequada disponibilidade de comburente. Esta combinação de condições poderá despoletar o flashover, situação em que os diferentes combustíveis disponíveis, no volume circundante do incêndio, são inflamados simultaneamente (NFPA, 2012; Schottke, 2014).

O flashover corresponde à transição entre a fase de propagação e a de combustão contínua, podendo ser igualmente designado por inflamação generalizada. Walton e Thomas (1990: 171) definiram inflamação generalizada como a: “transition from a growing fire to a fully developed fire in which all combustible items in the compartment are involved in the fire”. Todavia, se o foco de incêndio apresentar reduzida ventilação e a concentração de comburente for limitada, o flashover não ocorre e o incêndio poder-se-á extinguir (Schottke, 2014).

Durante o flashover, todos os materiais inflamáveis estão envolvidos no incêndio (em situações extremas, as paredes, o teto e o pavimento) e atinge-se a taxa máxima de libertação de energia, desde que a concentração do comburente esteja nos valores mínimos necessários (NFPA, 2012; Schottke, 2014).

1.4.3 - Combustão contínua

Durante a fase de combustão contínua, a reação de combustão desacelera quando comparada com a fase anterior (propagação). Esta nova etapa apresenta chamas maciças e

temperaturas muito elevadas (superiores a 300°C). Ao longo deste período, a temperatura no volume mantém-se praticamente constante e no seu ponto máximo (Furness, Muckett, 2007; Schottke, 2014).

A combustão contínua é influenciada pela concentração de oxigénio disponível e não pela quantidade de combustível ainda por queimar, a energia libertada estará próxima do máximo, mas limitada pela disponibilidade de comburente. Sendo assim, nesta etapa, o papel determinante é o do comburente, em oposição à anterior que será determinada pelo combustível. A combustão produzirá gases a elevadas temperaturas, na gama entre 700 e 1200°C (Karlsson, Quintiere, 2002; Schottke, 2014).

1.4.4 - Declínio das chamas

A fase final de um incêndio designa-se por declínio das chamas. Normalmente, esta fase ocorre quando o combustível se esgota ou quando o comburente atinge valores abaixo dos 16%, levando à diminuição da taxa de libertação de energia. A partir deste momento, o fogo assume a forma de combustão incandescente (latente) até que todo o comburente e/ou combustível seja consumido e a combustão se extinga. A rápida diminuição da temperatura pode, igualmente, levar à extinção da combustão, mesmo que ainda existam comburente e combustíveis disponíveis (Jones, 2008; Schottke, 2014).

Alguns autores (Karlsson, Quintiere, 2002) dividem simplesmente o desenvolvimento de um incêndio em duas fases; pré-flashover e pós-flashover.

Capítulo 2 - O Incêndio em Contexto Museológico

2.1 - Vulnerabilidades e percepção do risco

No século XX e particularmente nas últimas décadas, o museu apresentou uma forte evolução em direção à multi e interdisciplinaridade. A missão das instituições museológicas é vasta, assumindo diversas atividades, das quais a incorporação e preservação de artefactos são essenciais. Independentemente da manifestação ideológica de um museu, este incluirá a incorporação de artefactos, com vista ao estudo, à educação e ao usufruto da sua comunidade e dos seus visitantes (Low, 2004).

Para a essência das instituições museológicas, a importância das coleções torna crucial a definição e implementação de estratégias adequadas de gestão de risco, que permitam a preservação da sua integridade. Pela diversidade das suas coleções e pelo seu papel e dinâmica junto da Sociedade, as instituições ficam expostas a diferentes riscos, de variada magnitude. Todavia, o de incêndio constitui um dos que piores danos poderá causar. Artefactos danificados por inundações podem, em muitos casos, ser conservados e restaurados, tal como os afetados por terremotos. Os perdidos por furto ou roubo, poderão ser recuperados. Contudo, os danos causados pelo incêndio são, na sua grande maioria, irreversíveis e irreparáveis. Uma vez reduzidos a cinzas, os edifícios ou coleções museológicas nunca poderão ser reerguidos ou recuperados (Wilson, 2004).

O reconhecimento da vulnerabilidade das instituições culturais ao fogo é reforçado sempre que um incêndio destrói um edifício museológico ou o seu acervo, despojando as gerações futuras do seu património e identidade culturais. Exemplo do poder devastador do fogo é o incêndio que consumiu o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, em 1978, reduzindo o edifício a escombros e destruindo mais de 90% do seu acervo (Wilson, 1989). Torna-se, novamente, evidente no incêndio que, em fevereiro de 1993, avassalou o Canadian Warplane Heritage Museum (Fig. 4), no Ontário, no qual foram destruídos cinco aviões da Segunda Grande Guerra e três aeronaves históricas, num valor total superior a três milhões de dólares (CCI, 1997). Tal poder foi reconhecido em 1999, na National Conference On Cultural Property Protection, assumindo-se que: “(...) fires are the single greatest cause of property loss in cultural facilities” (Freeland, 1999).



Fig. 4 - Escombros resultantes do incêndio que destruiu o Canadian Warplane Heritage Museum (CCI, 1997);

Assim, o poder destruidor do fogo, associado à sua rápida e fácil proliferação, torna o incêndio num dos mais devastadores riscos, que poderá ser responsável pela completa destruição de um museu e da sua coleção.

2.2 - Principais causas/origens

Os incêndios nas instituições museológicas apresentam diferentes origens, que dependem fortemente das suas dinâmicas de atividade e das particularidades do edifício que as albergam.

O despoletar de um incêndio pode ser rastreado a um largo espectro de fontes de ignição, de carácter muito variado. As mais comuns estão associadas ao sistema elétrico. Os curtos-circuitos são frequentes fontes de ignição com múltiplas origens, como por exemplo, o envelhecimento do sistema elétrico, a ausência de adequada manutenção, a sobrecarga de tomadas com um elevado número de equipamentos (muitos de elevada potência), o possível sobreaquecimento dos condutores e ainda instalações elétricas com deficiências de isolamento em condutores ativos. Situações em que os condutores apresentam mau contacto, provocado pelo imperfeito aperto mecânico ou pela conexão de condutores de secções diferentes,

poderão também resultar em curto-circuito, que despoletarão um fogo elétrico (Galante, 2007).

O poder de um incêndio de origem elétrica confirmou-se no Byer Museum of Art, em Evanston, no ano de 1984, no qual um curto-circuito na parede se disseminou pela área expositiva, resultando em danos no valor de três milhões de dólares (Dorge, Jones, 1999).

Normalmente, os fogos de origem elétrica apresentam reduzidas dimensões nos estágios iniciais do incêndio mas, após contacto com materiais inflamáveis como madeira, vernizes, ou têxteis, proliferam rapidamente. A probabilidade de ocorrência de curtos-circuitos aumenta para edifícios de carácter histórico, resultado do respeito incondicional pela estética da construção, que evita alterações significativas no seu tecido interno. Exemplo da problemática dos edifícios históricos é a relutância em substituir os sistemas elétricos arcaicos e desajustados aos novos equipamentos elétricos, de forma a preservar o tecido original da construção. O sistema de iluminação dos edifícios históricos poderá, igualmente, constituir uma fonte de ignição (Hughes Associates, 2010).

Os sistemas de controlo ambiental, mais concretamente os equipamentos de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC), estão entre as origens mais comuns de focos de combustão. A sua desajustada instalação e/ou utilização constitui, no âmbito do património cultural e particularmente nas instituições museológicas, uma recorrente fonte de ignição. Esta situação é particularmente grave em edifícios históricos, que foram apropriados para o âmbito museológico, sem todavia apresentarem um sistema AVAC adequado (Wilson, 2004). A sobrecarga do sistema elétrico, resultante da utilização de vários dispositivos de climatização portáteis, poderá ser uma fonte de ignição. Exemplo representativo do potencial de risco dos equipamentos de aquecimento é o museu militar de Dorchester, que foi vítima de um fogo com origem no aquecedor elétrico (Dorsetecho, 2013).

Também, o equipamento instalado em infraestruturas de restauração, como por exemplo placas elétricas, torradeiras, máquinas de café, entre outros, podem constituir a fonte de ignição. O desrespeito pela integridade dos fios elétricos e da capacidade das tomadas, combinado com diversas extensões e múltiplos adaptadores resulta, frequentemente, na sobrecarga do sistema elétrico, constituindo um foco de risco (Wilson, 2004). O mesmo se pode dizer em relação ao equipamento eletrónico de áudio e vídeo com que os museus se têm vindo a apetrechar e a potenciar. Desse contexto, é exemplo o fogo que afetou o National Museum of American History, em Washington e já em 1970, provocado por um curto-circuito

nas salas de exposição de computadores. No total, as perdas ascenderam a um milhão de dólares (MSN, *s.d.*).

Embora com menor frequência, as fontes de ignição podem resultar de atos criminosos, associados a negligência e vandalismo, como fumar ou fogo posto. Apesar dos incêndios de origem criminosa não corresponderem a uma relevante porção desta tipologia de acidentes, normalmente, apresentam elevados danos, pois são planeados para despoletar e proliferar rapidamente, assumindo uma considerável dimensão. Exemplo do potencial arrasador do incêndio de origem criminosa é o fogo responsável pela destruição quase completa do Museu Aeroespacial de San Diego, em 1987 (MSN, *s.d.*).

O ato de fumar no interior de um edifício público, atualmente proibido, pode em certos casos duplicar a probabilidade de ocorrência de um incêndio na construção, em particular no caso de beatas ativas serem lançadas para latas de lixo com materiais facilmente inflamáveis. O dramático incêndio que destruiu grande parte do National Motorcycle Museum, perto de Birmingham, combatido por cento e vinte bombeiros, foi, segundo os investigadores, causado por um cigarro descartado irresponsavelmente (BBC News, 2003).

O uso de velas ou outros artefactos com chama é também uma fonte de ignição comum (Wilson, 2004), que pode enquadrar-se no desenvolvimento de atividades lúdico-educativas ou de celebração.

Produtos inflamáveis poderão, igualmente, constituir-se fontes de ignição. O seu uso está associado às rotinas de manutenção, como produtos de limpeza, tintas ou vernizes, por exemplo, mas também a oficinas de construção de mobiliário expositivo e a laboratórios de conservação e restauro. O seu armazenamento inadequado, acondicionamento de substâncias incompatíveis nos mesmos locais, ventilação deficiente, fugas nos sistemas de alimentação por gases voláteis poderão, entre outras, estar na origem da deflagração (Hughes Associates, 2010). Neste contexto de inflamabilidade, o próprio acervo do museu poderá constituir uma fonte de ignição, como é o caso de algumas coleções fotográficas, de suporte polimérico instável, como as películas de acetato e nitrato (Pavão, 1997).

O contexto de obras de manutenção e/ou transformação dos edifícios é, recorrentemente, apontado como estando na origem de incêndios em instituições museológicas. Normalmente, durante os processos de intervenção, são desenvolvidos trabalhos de serralharia ou de outro âmbito, que recorrem a equipamento que produz faíscas

ou chama, o que, em combinação com produtos de construção inflamáveis, poderá constituir uma fonte de ignição. Exemplo disto são os danos causados no Louisiana State Museum, em Nova Orleães, durante obras de restauro do edifício, em 1988 (Hughes Associates, 2010). Os danos atingiram cinco milhões de dólares. O ineficiente processo de eliminação/remoção de materiais de construção residuais, tais como, latas de tinta e vernizes, podem igualmente contribuir, ou mesmo causar, o despoletar de incêndios em operações de manutenção e/ou de restauro (Furness, 2008).

Independentemente das fontes de ignição internas, os museus encontram-se ainda expostos a possível alastramento por incêndios florestais, industriais ou urbanos, despoletados no contexto territorial no qual se encontram, tal como aconteceu ao Getty Art Museum que, em 2008, esteve exposto a risco de incêndio por alastramento de um fogo florestal (The Blade, 2008). À luz das alterações climáticas e do aumento de fogos florestais, este contexto ganha potencial relevância.

2.3 - O processo de combustão e respetivos efeitos de dano

O incêndio corresponde a uma reação de combustão, um fenómeno dinâmico que se manifesta através da produção de chamas, que produzem luz e libertam calor, além de emissão de fumo, gases e outros resíduos (Brentano, 2004).

Durante um incêndio no interior de um museu, apesar dos danos por combustão, completa ou parcial, serem os mais importantes, o facto é que não se restringem a eles. Artefactos intocados pela combustão podem ser colocados em risco pelas consequências secundárias do fogo.

2.3.1 - Energia

A chama é um fenómeno da fase gasosa, correspondendo à queima de combustíveis líquidos e sólidos após a sua vaporização ou pirólise, respetivamente. No caso dos líquidos voláteis, este processo é, normalmente, a simples ebulição dos compostos líquidos e a sua combustão à superfície. Todavia, para quase todos os sólidos, ocorre primeiramente a decomposição química ou pirólise, de forma a produzir compostos de peso molecular suficientemente baixo para volatilizarem à superfície do objeto e produzirem a chama. Em

geral, os produtos voláteis abrangem uma mistura complexa dos produtos da pirólise (Cote, 2004; Corbett, 2009; Drysdale, 2011).

A combustão é um dos maiores riscos para o acervo museológico. No caso de ser completa, o artefacto é reduzido a cinzas e o seu valor restringir-se-á aos registos documentais, caso existam. A parcial, dependendo da sua extensão, pode permitir a conservação e o restauro, eventualmente limitado. No entanto, parte do valor do artefacto é perdido e, em muitos casos, os danos são irreversíveis.

A gestão das condições termo-higrométricas em contexto museológico é fundamental.

O calor é a energia incorporada por uma substância, sob a forma de energia cinética, ao nível atómico ou molecular. O calor é transmitido por condução, convecção ou radiação, de zonas de mais elevada para as de mais baixa temperatura (Frota, Schiffer, 2006). Os efeitos físicos observáveis, aquando do aumento de energia, incluem o aumento da temperatura, o aumento da velocidade dos processos físicos, tais como o movimento da água e dos gases através dos sólidos, mudanças de estados físicos, a expansão volumétrica, e vários efeitos eletromagnéticos (Bulian, Graystone, 2009).

Os materiais orgânicos, como a pele, a madeira ou o papel, são particularmente sensíveis às variações termo-higrométricas, podendo alterar as suas propriedades físicas e mecânicas. Materiais fibrosos, por exemplo, podem perder a sua flexibilidade quando expostos a elevadas temperaturas, tornando-se rígidos e, conseqüentemente, mais frágeis às forças físicas, aumentando a probabilidade de ocorrência de fraturas e fissuras (Hughes Associates, 2010). Ceras e revestimentos resinosos podem atingir a sua Temperatura de Transição Vítrea (T_g)¹⁰, tornando-se moles e viscosos.

Também os materiais inorgânicos podem sofrer alterações a elevadas temperaturas, como as atingidas durante um incêndio. No caso dos metálicos, à medida que a temperatura aumenta, a estrutura molecular fragiliza-se, perdendo gradualmente a sua força, o que poderá levar à deformação de vários artefactos metálicos ou produzidos em associação com metais ou mesmo à deformação das estruturas metálicas que suportam o edifício, resultando no colapso do mesmo (IAFC, 2008). O caso dos vidros comuns é extremo. Geralmente, quebram quando expostos a consideráveis quantidades de energia, em particular quando a variação térmica ocorre rapidamente. O volume expande, criando tensões internas que resultam na fratura

¹⁰A temperatura de transição vítrea é a “temperatura acima da qual ocorre um aumento abrupto no coeficiente de expansão térmica, indicativo de uma mobilidade molecular aumentada” (Anusavice *et al.*, 2013: 17).

(IAFC, 2008; Bulian, Graystone, 2009). Já os materiais de carácter geológico, como o granito, o mármore ou o calcário, por exemplo, são mais resistentes, suportando as temperaturas máximas atingidas num incêndio típico do âmbito museológico (IAFC, 2008).

Para além das alterações das propriedades físicas e mecânicas, o aumento da temperatura ambiente eleva a velocidade das reações químicas. A velocidade da reação poderá, em alguns casos, duplicar por cada dez graus de incremento da temperatura. Um aumento na velocidade dos processos físicos irá, igualmente, ter um efeito acelerador nas reações químicas. A subida da temperatura acelera também a evaporação de vestígios de material volátil, produzidos pelas reações de alteração, dado que a evaporação é principalmente delimitada pela difusão. Estes mecanismos favorecem o envelhecimento e a fragilização dos artefactos (Johnson, Horgan, 1979).

Consequentes das variações térmicas, as alterações da humidade relativa são igualmente fundamentais nas reações de combustão. Por regra, um aumento da temperatura conduz à diminuição da humidade relativa. Quando tal tem origem em energia radiante, o efeito terá lugar diretamente sobre a superfície do artefacto. Este efeito pode ser extremamente danoso, levando ao destacamento de revestimentos e até mesmo à fragmentação completa de alguns materiais, como o marfim (Bulian, Graystone, 2009).

Variações de humidade relativa conduzirão a reações de expansão/contração diferenciadas, consoante a sua amplitude e o tipo de materiais a ela sujeitos: pouco significativas no caso de materiais pouco higroscópicos, mas, pelo contrário, bastante consideráveis no caso de materiais higroscópicos, na sua maioria orgânicos. No caso de artefactos compostos por materiais com características de higroscopicidade distintas, por exemplo artefactos em madeira e metal, as variações podem conduzir a significativas e irreversíveis deformações.

Os limites de dimensão deste estudo, não permitem uma investigação detalhada relativamente às múltiplas respostas dos múltiplos materiais encontrados nos museus. Todavia, os exemplos descritos permitem reconhecer a importância dos danos causados às coleções, pela energia produzida durante um incêndio no âmbito museológico.

2.3.2 - Compostos voláteis e partículas

Durante um incêndio, o fumo poderá parecer o interveniente mais inofensivo, pois parece dissipar-se rapidamente depois de um fogo, supondo-se, assim, inócuo. No entanto, o arrefecimento rápido das partículas de combustão parcial forma um filme de compostos de natureza ácida, que, juntamente com um odor forte, penetram nas áreas do edifício e coleções, provocando danos generalizados. Os compostos que constituem o fumo poderão não ter o rápido poder destrutivo da energia, mas colocam igualmente em risco a integridade do edifício e do seu acervo.

A reação de combustão que ocorre durante um incêndio poderá produzir um número elevado de produtos dependendo dos reagentes (combustíveis) envolvidos. Por exemplo, a combustão da madeira poderá originar mais de cem compostos químicos diferentes, orgânicos e inorgânicos, que se encontrarão no estado gasoso ou em suspensão, na forma de material particulado de reduzidas dimensões (PM_{10} , PM_5 , $PM_{2.5}$ ¹¹). Relativamente à concentração final, a água e o dióxido de carbono serão os produtos principais, acompanhados por monóxido de carbono, metano, óxido de enxofre, dióxido e monóxido de azoto, cloreto de metilo, benzeno, ácido acético, ácido fórmico, vários aldeídos (como por exemplo o formaldeído), alcanos, vestígios de metais, entre outros (Larson, Koenig, 1994). Estes compostos químicos em determinadas concentrações envolvem riscos para a saúde e vida humanas, quando atingem níveis de toxicidade fora do intervalo aceitável. Contudo, o risco não é apenas para os seres humanos no interior do museu. Também o será para o acervo da instituição, em função da interação com a superfície dos materiais e em função do tempo.

Artefactos próximos daqueles que estão em combustão podem também contribuir para a composição do fumo, à medida que se alteram e como resultado da exposição à energia do incêndio.

Os produtos gasosos gerados pela reação de combustão, como ácidos e agentes oxidantes, colocam em risco, por exemplo, artefactos constituídos por têxteis, papel, pigmentos e metais (Homem, 2013), mesmo que não tenham sido expostos à energia, dada a sua vulnerabilidade a esse tipo de poluentes (Tétreault, 2003).

Para além dos compostos gasosos, as partículas em suspensão poderão ser também responsáveis por danos, dado que incluem compostos ácidos e alcalinos que se depositam e

¹¹O número corresponde ao diâmetro máximo das partículas, em micrómetros.

interagem com as superfícies materiais. Mesmo que o museu não tenha sido ele mesmo vítima de deflagração de incêndio, pode sofrer este tipo de contaminação atmosférica resultante de incêndios urbanos ou florestais, especialmente se a sua ventilação for natural, conforme os estudos de Homem (2013) o comprovam. A deposição de partículas exige uma limpeza cuidadosa, implicando sempre abrasão, que, conseqüentemente, poderá resultar em descoloração ou remoção da camada superficial.

Em suma, a composição do fumo depende do tipo de produtos gasosos gerados pela combustão e esta depende do combustível consumido. Dada a dimensão deste estudo, não poderão ser investigados os inúmeros cenários. No entanto, perante a complexidade crescente da realidade do universo museológico, com artefactos compostos por materiais muito variados, os produtos da sua combustão serão igualmente diversificados. Com um maior espectro de produtos gasosos produzidos na combustão, maior o universo de objetos em risco e, conseqüentemente, maior o potencial de danos causados pelo fumo.

Capítulo 3 - Gestão de Risco

3.1- Conceitos e objetivos inerentes

Ao longo da história da Humanidade, a gestão de risco esteve sempre presente, ainda que de forma por vezes inconsciente. O ser humano refletiu continuamente nas suas possíveis escolhas, de forma a obter os cenários mais vantajosos. Ao longo do tempo, implementaram-se medidas em vista a eliminar ou minimizar ameaças que colocavam em risco a integridade da população e/ou da sua propriedade.

A noção de gestão de risco moderna surge, todavia, apenas após a Segunda Grande Guerra. Diferentes autores, como Crockford (1982), Williams e Heins (1995) e Harrington e Neihaus (2003), enquadram o seu surgimento no período compreendido entre 1955 e 1964. Nas décadas anteriores a este intervalo temporal, apesar de existirem publicações e outras ferramentas académicas sobre o risco, o mesmo não acontecia para a sua gestão (Snider, 1956). As primeiras publicações relativas à gestão de risco, que surgem na década de 60 do século passado, são da autoria de Mehr e Hedges, em 1963, e de Williams e Hems, em 1964. Na mesma década, surgem os primeiros periódicos, como o “Journal of Risk and Insurance”, em 1964, e são criadas as associações de gestores de risco, como a “Risk and Insurance Management Society” (RIMS). Inicialmente, a gestão de risco estava associada ao âmbito do processo de asseguramento, mas, no início da década de 70, tornou-se uma ferramenta fundamental no setor das finanças (Dionne, 2013), passando, nas décadas seguintes, a sê-lo também nos mais diversos contextos profissionais, incluindo o do património cultural.

A gestão de risco sustenta-se em três conceitos sequenciais, nomeadamente, perigo, risco e, por fim, dano, ou crise. A sua combinação constitui a teoria do risco, segundo Rebelo (1999, 2003). Apesar da ausência de unanimidade quanto à sequência apresentada, uma vez que alguns autores defendem que o risco ocorre antes do perigo, ela é apoiada pela maioria dos autores, como Faugères (1990), Thouret (1996) e Manche (1997), entre muitos.

O próprio conceito de gestão de risco não reúne unanimidade e transforma-se ao longo do tempo. Contudo, existem aspetos fulcrais apresentados pela maioria dos autores. Para Siqueira (2000: 6):

“A gestão de risco consiste em obter informações adequadas para conhecer melhor a situação de risco e ou intervir nela, tendo como resultado a melhoria da qualidade das decisões nesta situação, com a possibilidade de perda ou

dano. Os componentes da perda potencial são magnitude, chance de ocorrência e grau de exposição. Os elementos dominantes são impossibilidade de dominar as forças da natureza, comportamento humano, recursos limitados, informação incompleta ou inadequada, não confiável, imprevisível ou inacessível”.

De forma semelhante, a United Nations International Strategy for Disaster Reduction, UNISDR (2007), define a gestão de risco (risk management) como: “the systematic process of using administrative directives, organizations, and operational skills and capacities to implement strategies, policies and improved coping capacities in order to lessen the adverse impacts of hazards and the possibility of disaster”. Já, Modares (2006: 14) a considera, sumariamente, como o processo que responde a três perguntas: “What can go wrong that could lead to a hazard exposure outcome? How likely is this to happen? If it happens, what consequences are expected?”

No contexto específico de risco de incêndio e atendendo às suas áreas de atuação, a gestão é assumida por Bag (1995: 2): “to avoid, rescue and contain any probability of an accident/incident which if occurred, could seriously affect the profitability or prospects of the concerned organization and even lead to national loss”. Para a Federal Emergency Management Agency, FEMA (1996: 7), no entanto, é considerado como:

“(...) any activity that involves the evaluation or comparison of risks and the development of approaches that change the probability or the consequences of a harmful action. Risk management comprises the entire process of identification and evaluation of risks as well as the identification, selection, and implementation of control measures that might alter risk”.

É, ainda, frequente observar-se o uso da expressão avaliação de risco (risk assessment). Apesar de constituir apenas uma das etapas da gestão de risco, é inapropriadamente utilizada em seu lugar.

No âmbito museológico e de acordo com a British Columbian Museums Association (2005: 2), a gestão de risco “is a process by which individuals and the organization respond to uncertainty and take steps to protect the institution’s assets and resources. The risks being managed include all those events or factors that may adversely affect the museum’s ability to accomplish its mission”. Person-Harm e Cooper (2014: 200) salientam a necessidade de se assumir uma atitude de precaução: “risk management aims to recognize and limit the

possibility of potentially harmful future events, and it should be “proactive rather than reactive””.

É importante mencionar que a gestão de risco é dinâmica, devendo estar em constante revisão (FEMA, 1996), no sentido de assegurar a salvaguarda da integridade quer dos frequentadores dos museus quer do património à sua guarda.

Outros conceitos relevantes na gestão de risco são o de vulnerabilidade e o de exposição; conceitos complexos que, frequentemente, se fundem com o de perigo e de risco. Genericamente, a vulnerabilidade é definida por Schanze *et al.* (2004: 2) como “inherent characteristics of (...) elements, which determine their potential to be harmed”, enquanto para o Department of Homeland Security dos EUA, DHS (2010: 38) se trata de “(...) a physical feature or operational attribute that renders an entity, asset, system, network, or geographic area open to exploitation or susceptible to given hazard”. No que diz respeito à exposição, é considerada como o “contact of an entity, asset, system, network, or geographic area with a potential hazard” (DHS, 2010: 29) ou “a threat that some action or even non-action can lead to a loss of some kind” (FEMA, 1996: 23). No contexto especificamente museológico, o Getty Conservation Institute (GCI, 1999: 5) define vulnerabilidade como: “the extent to which geographic region, community, services, collections, and structure(s) are likely to be damaged or disrupted by the impact of a hazard”.

Verifica-se, assim, não existir unanimidade no que concerne o significado dos diversos termos.

3.1.1 - Perigo *versus* risco

A gestão de risco é, portanto, uma área repleta de termos e conceitos associados, vulgarmente de difícil distinção. Dois deles são o de perigo e o de risco, recorrentemente tratados como sinónimos, apesar de não o serem. Ambos os significantes são utilizados nas áreas mais diversas, desde a medicina à engenharia ou da finança à museologia.

Alguns autores, como Hellen Ward e Judith Roden (2008), definem o perigo como “uma situação de ameaça potencial”, enquanto risco corresponde a “uma situação envolvendo a exposição ao risco”.

Várias organizações institucionais apresentam diferentes conceitos para perigo e risco. A Occupational Safety and Health Administration, OSHA (2014), por exemplo, define o perigo como “qualquer coisa potencialmente causadora de danos - materiais, equipamentos,

métodos ou práticas de trabalho”, enquanto o risco é descrito como “a possibilidade, elevada ou reduzida, de alguém sofrer danos provocados pelo perigo”. De forma semelhante, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2010: 8) define perigo como o “phenomenon (...) which has the potential to cause disruption or damage to cultural property”, enquanto o risco é definido como o “product of hazard and vulnerability”, em que a vulnerabilidade é definida como a “inherent weakness of the heritage property”. Na mesma linha de entendimento, Modares (2006: 14) assume perigo como o “potential for producing an undesired consequence (loss) without regard to the frequency or probability of the loss”, enquanto risco é “not only the occurrence of an undesired consequence, but also how likely (or probable) such consequence will occur”.

O perigo e o risco estão continuamente interligados apesar das diferenças de conceitos. Douglas (1992: 36) estabelece a ligação entre os dois termos, definindo o risco em função do perigo, ou seja, o risco é descrito como a “técnica moderna de avaliar o perigo, em termos de probabilidade (...) e incerteza”.

A mesma controvérsia e ausência de unanimidade quanto aos conceitos refletem-se no contexto do incêndio. Segundo Chandler (1983: 32), “Fire danger is the result of both constant and variable fire danger factors affecting the inception, spread and difficulty of control of fires and the damage they cause”, mas, para a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 1986) o perigo de incêndio é “the resultant, often expressed as an index, of both constant and variable factors affecting the inception, spread, and difficulty of control of fires and the damage they cause”, enquanto risco é “the chance of a fire starting as determined by the presence and activity”. A proximidade das definições é evidente, ainda que correspondam a termos diferentes.

Alguns autores incluem parâmetros da reação de combustão na definição de risco e perigo. O risco é definido como produto da multiplicação do perigo pela vulnerabilidade, em que o perigo é associado à ignição e à propagação, tendo em consideração parâmetros como as propriedades químicas e físicas do combustível e comportamentos humanos, enquanto a vulnerabilidade remete para a resistência do objeto de estudo ao fogo e volumes ou áreas potencialmente ameaçadas (Bachmann, Allgower, 2001; Chuvieco, 2003).

Resumidamente, os conceitos de perigo e risco variam consideravelmente dependendo da bibliografia consultada e da escola de pensamento (Bachmann, Allgower, 2001; Chuvieco, 2003).

3.1.2 - Risco

Como descrito por Rebelo (2003: 239) o conceito de risco é uma “noção pré-científica”, existindo muito antes do desenvolvimento da ciência do risco. A origem do termo risco é ainda controversa. No entanto, segundo diversos autores e estudos etimológicos, deriva do latim “*ressecum*”, que poderá ser traduzido como “o que corta”. A expressão significava também “perigo”, “pedra” ou poderia ainda ser utilizada para descrever situações relacionadas aos perigos durante a navegação marítima, como “perigo oculto no mar” (Giddens, 1999; Ewald, 2002). Outros autores, como Wharton (1992), defendem que o termo deriva da palavra árabe “*risq*”, que significa “something from which you draw profit”, enquanto outros investigadores, como Bentkover *et al.* (1986), apresentam como origem alternativa a palavra grega “*rhiza*” que significava “penhasco”, implementada em expressões relacionadas com a navegação ao longo de penhascos.

Alguns autores, como Lupton (1999), defendem que o surgimento do conceito de risco está associado ao desenvolvimento das viagens marítimas no final da Idade Média e início do Renascimento, nomeadamente, ao perigo envolvido na navegação marítima durante as Descobertas.

Durante o Renascimento, e com a aproximação da época Moderna, a evolução do pensamento lógico permite, com o desenvolvimento da Teoria das Probabilidades, a apresentação das primeiras reflexões científicas sobre o risco. Os modelos probabilísticos permitiram especular sobre a hipotética frequência da ocorrência de determinado acontecimento (Bernstein, 1997; Lupton, 1999; Mendes, 2007; Chamon, 2008). Segundo Mendes (2007: 36), o “risco tornou-se um conceito fundamental na modernidade clássica. O seu processo de conceptualização envolveu o lento desenvolvimento da Teoria das Probabilidades, no início do século XVII, por matemáticos tais como Pascal, Fermat, Leibniz e De Moivre”.

Uma das primeiras reflexões sobre o conceito de risco contemporâneo, no século XX, surge com Frank Knight, em 1921,debruçando-se sobre a diferença entre risco e incerteza:

“(...) A Incerteza precisa ser considerada com um sentido radicalmente distinto da noção comumente aceite de Risco, da qual nunca foi adequadamente separada (...) O aspeto essencial está no fato de “Risco” significar, em alguns casos, uma variável passível de ser medida, enquanto em outros o termo não aceita esse atributo; além disso, há enormes e cruciais diferenças nas

consequências desses fenômenos, dependendo de qual dos dois esteja realmente presente e operante (...) Está claro que uma incerteza mensurável, ou risco propriamente dito, na aceção que utilizaremos, é tão diferente de uma incerteza não-mensurável, que não se trata, de forma alguma, de uma incerteza” (Knight, 1921 *apud* Damodoran, 2008: 23).

Dado o caráter controverso do risco, a UNESCO e a Universidade Francesa da Picardia patrocinaram, em 1989, um congresso em Saint-Valéry-su-Somme designado “Riscos naturais, riscos tecnológicos. Gestão dos Riscos, gestão das crises”, no qual se discutiram os diversos conceitos de risco. Um ano depois, surge o Centro Europeu para o Estudo dos Riscos e das Catástrofes (GEERC), que combina profissionais das áreas mais diversas, incluindo historiadores, sociólogos, engenheiros, matemáticos, biólogos, etc. Todavia, apesar dos esforços, não foi instituído um conceito universal de risco, mas apenas estabelecidos conceitos associados ao termo risco. Entre eles, o de vulnerabilidade, probabilidade e, em alguns casos, o de aleatório. Alguns autores, como Dauphiné (2001), equacionam risco com vulnerabilidade. É importante mencionar que a maioria dos autores associa o significante risco a uma ameaça ao ser humano ou à sua propriedade (Rebelo, 1999, 2003).

A década de 80 e 90 foram fundamentais para a consciencialização da sociedade científica para a importância da gestão de risco e as suas implicações nos diferentes âmbitos de trabalho. Não obstante e em pleno século XXI, o conceito de risco continua a corresponder a um complexo e controverso significado, que não reúne unanimidade científica. Por exemplo, Graham e Weiner (1995: 30) definem risco como “the probability of an adverse outcome”, enquanto Aven (2010: 2) iguala-o “to the two-dimensional combination of events/consequences and associated uncertainties”. Por outro lado, autores como Maule (2004: 19), descrevem o risco como o “product of the likelihood of some event and the impact, value, or utility of its outcome”, uma definição semelhante à da UNISDR (2007), em que “risk is the combination of probability of an event and its consequences”. Outras instituições apresentam definições de risco mais extensas, como a The United Nations Department of Humanitarian Affairs (UN DHA, 1992) que define risco como: “expected losses (of lives, persons injured, property damaged, and economic activity disrupted) due to a particular hazard for a given area and reference period. Based on mathematical calculations, risk is the product of hazard and vulnerability”. Sayers *et al.* (2002: 7-8) apresenta uma definição descritiva de risco, em que este corresponde à:

“(...) combination of the chance of a particular event, with the impact that the event would cause if it occurred. Risk therefore has two components – the chance (or probability) of an event occurring and the impact (or consequence) associated with that event. The consequence of an event may be either desirable or undesirable... In some, but not all cases, therefore a convenient single measure of the importance of a risk is given by: Risk = Probability × Consequence”.

Sucintamente, poder-se-á dizer que o risco é um evento frequentemente associado a três propriedades: a incerteza da sua ocorrência, probabilidade especulativa; a indeterminação das suas consequências, a variedade dos possíveis cenários; e a sua potencial capacidade de produzir, ou não, dano (Aven, Renn, 2010).

Alguns autores, como por exemplo Faugères (1990), organizam os riscos em duas categorias, nomeadamente, tecnológicos ou naturais. Estas categorias apresentam dois tipos de crises (ou danos). As crises tecnológicas derivam de incidentes nas atividades industriais com impactos negativos, enquanto as naturais resultam de acontecimentos provocados pelas forças da natureza (Moraes, 2013). Todavia, em alguns casos, nomeadamente no de incêndio, os riscos podem assumir um carácter híbrido, pois, segundo a organização de Faugères (1990), podem apresentar um carácter tecnológico, incêndio industrial, ou natural, por exemplo, o incêndio florestal. Outros autores dividem os riscos por contextos, tais como, sociais, financeiros, industriais, etc. Uma organização diferente é a apresentada por Lourenço (2006), que agrupa os riscos em três tipologias, em função do evento que causa danos: naturais, nos quais o evento tem a sua origem na natureza; antrópicos, em que o evento tem origem em atividades humanas, e mistos, contexto em que o evento tem como origem condições naturais e atividades antrópicas.

Os riscos são também organizados como simples ou complexos, em que os últimos decorrem da combinação de diversos fatores ou eventos que deverão ser investigados, enquanto os simples decorrem apenas de um fator linear (Rebelo, 1999, 2003).

3.2 - Princípios da gestão de risco

A gestão de risco é, portanto, um processo científico que inclui as atividades envolvidas na identificação, análise, avaliação, quantificação, priorização e tratamento do risco, abordando as suas origens e a incerteza dos seus efeitos (danos) (Ayyub *et al.*, 1993;

ISO 31000:2009). Trata-se de um âmbito explorado amplamente noutras áreas, como parte da gestão de emergência, em particular, durante as fases pré-acidente.

O estudo do risco envolve métodos analíticos que têm em consideração diferentes subsistemas e variáveis, aos quais são associados probabilidades e consequências. Uma análise quantitativa sistemática permite comparar as diferentes vulnerabilidades da instituição e identificar as maiores fragilidades, que implicarão, em caso de emergência, o maior dano. A avaliação quantitativa dos diferentes riscos permite orientar o orçamento de gestão da instituição de acordo com as suas necessidades e estabelecer uma relação de custo-benefício. De forma resumida, poder-se-á dizer que a gestão de risco responde a quatro questões: Quais os perigos à qual está exposta a instituição? Quais as probabilidades de estes ocorrerem? Quais as suas consequências? E como os tratar? (Ayyub, 2003).

3.2.1 - Identificação dos riscos

Cada cenário apresenta a sua particular combinação de riscos. Cada instituição, independentemente do seu carácter, está exposta a um conjunto de riscos únicos que deverão ser identificados no processo de gestão de risco. Conhecer e compreender os perigos que ameaçam uma organização é um dos aspetos fundamentais da gestão saudável da mesma.

Os riscos podem ser divididos em internos e externos. Por exemplo, o terramoto é um risco externo às instituições, enquanto uma pequena inundação, resultante de problemas de canalização, constituiria um risco interno à organização. Os riscos podem igualmente ser divididos em naturais ou produzidas pelo homem, como por exemplo o alastramento por um incêndio florestal ou o risco de furto, respetivamente.

Alguns riscos não são imediatamente identificados pela equipa da instituição. Nestes casos, os riscos poderão ser identificados através dos possíveis danos ou pelas possíveis origens (perigos). Por exemplo, o risco de inundação poderá não ser evidente para a instituição, mas a fragilidade da canalização é do conhecimento da equipa. Assim, poder-se-á derivar o risco através da sua possível origem/causa.

A identificação é a primeira etapa da gestão de risco. Na maior parte dos casos, a identificação dos riscos resulta do cuidadoso estudo do território envolvente, do edifício e dos seus equipamentos, mas igualmente das políticas e práticas da instituição. Compreender a dinâmica da(s) comunidade(s) em redor da organização é também uma etapa fundamental na identificação dos riscos que ameaçam uma instituição. Para as organizações que estão em

contínuo contacto direto com o público, como é a realidade dos museus, alguns dos riscos que as afetam advêm do público. Estes riscos deverão ser, o mais possível, identificados, avaliados e eliminados ou mitigados (Bag, 1995; Waller, 1995; Talboys, 2011).

Os métodos implementados podem recorrer à experiência e ao histórico da instituição, podendo assumir diferentes corporalizações, listas de verificação (checklists), procedimentos operacionais, normas, códigos, entre outros.

O recurso a listas de verificação e a reuniões de reflexão e discussão (brainstorming) com todos os elementos da organização é uma das estratégias implementadas na identificação. Esta etapa deverá estender-se à documentação dos riscos, que deverá incluir a sua origem e as suas potenciais consequências. Esta informação será fundamental para a avaliação e monitorização dos riscos e é também essencial na gestão de emergência (Molenaar *et al.*, 2010).

No âmbito museológico, existem sistemas normalizados de riscos, sendo um dos mais utilizados o de Robert Waller, em colaboração com Stefan Michalski. Este sistema estabelece nove tipos de riscos (com subgrupos) que poderão afetar as coleções museológicas. Contudo, é importante sublinhar que os riscos no âmbito museológico não se restringem apenas ao acervo mas também ao edifício e aos indivíduos que o último abriga. Consequentemente, a gestão de risco no âmbito museológico, em semelhança à de emergência, deverá enquadrar os três parâmetros: a salvaguarda dos ocupantes, da coleção e do edifício.

3.2.2 - Avaliação e modelos

O processo de avaliação quantitativa de risco corresponde a uma combinação sinérgica de diferentes metodologias. O processo apresenta propriedades qualitativas e quantitativas e tem como objetivo: “to suport the decision-making – to adequately inform the decision-makers” (Aven, 2011: VIII). Sumariamente, poder-se-á dizer que a avaliação quantitativa dos diferentes riscos permite que estes sejam analisados comparativamente e determinar se eles são ou não aceitáveis - toleráveis - pela instituição.

A avaliação quantitativa do risco poderá recorrer a complexos sistemas matemáticos e/ou informáticos, que são, normalmente, implementados nas áreas da engenharia e da economia, como por exemplo os métodos estatísticos de sistemas (systems analysis methods). Dada a complexidade destes sistemas, a sua difícil aplicação, combinado com o facto de estas

ferramentas não serem utilizadas no âmbito museológico, levaram a que estes modelos não fossem explorados neste estudo.

De forma a aplicar a avaliação/análise de risco regularmente, esta deverá ser de “fácil compreensão, simples e concisa, para ser aplicada em campo de forma rápida e confiável” (Chamon, 2008: 229). A adequada percepção do risco permitirá fazer escolhas e tomar decisões (Michalski, 1994; Waller 1994, 1995, 1996; Narayan, 2004; Chamon, 2008).

Após a identificação dos riscos, a maioria dos modelos exige o cálculo ou a especulação da probabilidade da materialização (ocorrência) do risco. Em muitas situações, torna-se insustentável determinar a probabilidade do risco e opta-se por substituir a “probabilidade de ocorrência” pela “frequência de ocorrência do risco no passado”, ou seja, abandona-se o âmbito da probabilidade, passando-se ao da estatística, recorrendo-se ao historial das instituições e ao seu registo de acidentes. Assim, os modelos apresentam a frequência relativa do acidente em substituição da probabilidade (Hassett, Stewart, 2006).

Outro dos aspetos fundamentais na avaliação dos riscos corresponde aos danos que poderão resultar dos primeiros; as suas consequências. Alguns modelos apresentam ainda o parâmetro exposição ao risco, ou seja, qual a frequência à qual o indivíduo, o objeto, ou a organização estão sujeitos a esse perigo (Waller, 1994, 1995, 1996; Ashley-Smith, 1999).

Alguns autores calculam o risco como a multiplicação da frequência pela severidade do dano ou, de forma semelhante, determinam a magnitude quantitativa do risco através da multiplicação da sua probabilidade de ocorrência pela sua consequência (Narayan, 2004).

Por outro lado, existem autores que consideram a perda de valor do objeto como um fator relevante na avaliação do risco. Segundo Broder (1984: 1), risco é “a probabilidade de ocorrer uma perda no presente ou no futuro” (...) “que traz como resultado final uma perda ou decréscimo de valor num bem”.

No contexto de risco de incêndio, a frequência e a severidade do risco poderão ser estimadas com base em parâmetros como a carga e propriedades do combustível, como por exemplo, os valores de inflamabilidade dos materiais, a taxa de crescimento do incêndio, etc. Para este risco, a bibliografia específica e dados estatísticos são importantes ferramentas na avaliação da severidade e da hipotética probabilidade, respetivamente (Bag, 1995).

Independentemente do modelo de avaliação utilizado, é preciso ter em consideração que os modelos deverão auxiliar as decisões, mas não as determinar. Uma postura defendida

por Apostolakis (2004: 518): “I wish to make things very clear: QRA¹² results are never the sole basis for decision-making by responsible groups. In other words, safety-related decision-making is risk informed, not risk-based”.

Modelo de Waller

Robert Waller, membro da equipa do Canadian Conservation Institute, apresentou um método de avaliação de riscos, que se tornou um modelo de referência em contexto museológico. Fundamenta-se na determinação da probabilidade de ocorrência de diversos riscos, para diferentes partes de um conjunto, com recurso a um sistema algébrico. Os resultados denunciam diferentes magnitudes de risco, tornando o modelo uma importante ferramenta para decisões de gestão de coleções museológicas (Waller, 1994, 1995, 1996).

Waller apresenta nove agentes de deterioração genéricos, aos quais o autor associada dez riscos. Estes são divididos em três tipologias: raro e catastrófico; pouco provável acompanhado por danos consideráveis; e frequente, provocando danos reduzidos (Michalski, 1994; Waller, 1994, 1995, 1996; Ashley-Smith, 1999). A sua avaliação de risco implica a análise de diversos fatores prejudiciais, reunindo relevante informação (dados sobre o ambiente, sistemas de iluminação, poluentes, etc). Os resultados obtidos deverão influenciar as decisões de gestão assumidas pela organização e ajudar na formulação de procedimentos de conservação preventiva.

De forma a determinar a magnitude do risco (MR), Waller (1995, 1996) propõe a equação (3.1), em que a magnitude é função da multiplicação de quatro parâmetros, nomeadamente, a probabilidade (P), a fração suscetível (FS), a extensão (E) e a perda de valor (PV):

$$MR = P * FS * E * PV \quad (3.1)$$

Em que¹³:

- “P – Probabilidade - Possibilidade de um acidente causador de danos ter lugar num determinado período, por exemplo de 100 anos”.
- “FS – Fração suscetível - Parte de uma coleção considerada vulnerável a uma perda em valor por exposição a um risco específico. É avaliada à luz da sua suscetibilidade inerente, da antecipada severidade do risco específico e, normalmente, da sua situação física”.

¹²QRA – Quantitative Risk Analysis (Análise Quantitativa de Risco);

¹³A tradução para a língua Portuguesa das definições dos parâmetros do Modelo de Waller é da autoria de Paula Menino Homem, no âmbito do “Seminário Conservar em Segurança. Introdução à Análise e Gestão do Risco”, decorrido a 27-28.06.2003 e integrado nas comemorações de Coimbra Capital da Cultura.

- “Extensão (E) - Medida à qual um risco específico resulta em perda de valor para a fração suscetível de uma coleção num determinado período, por exemplo 100 anos. Reflete a quantidade da fração suscetível que é afetada, ou o grau ao qual a perda em valor acontece, ou ambos”.
- “Perda em valor (PV) - Redução máxima possível em utilidade, para usos conhecidos ou antecipados, da fração suscetível. É avaliada à luz da suscetibilidade inerente, da situação física e da severidade antecipada do risco específico”.
- “Magnitude de risco (MR) - Potencial perda em valor para uma coleção estimada com base na situação corrente, passado um determinado período, por exemplo de 100 anos”

O modelo de Waller suscitou várias questões e problemas. Um deles, foi a sua complexidade de aplicação, quando utilizado por profissionais de museu sem formação nas áreas de gestão de risco. Outro, é o da determinação dos parâmetros do modelo. O cálculo da probabilidade é bastante complexo e, na realidade, Waller recorre à frequência relativa dos incidentes passados e não à probabilidade de ocorrência de um evento futuro. Independentemente do erro na designação do conceito, a sua determinação continua a ser um desafio, como confessa Ashley-Smith (1999: 134): “the small amount of data, and the uncertainty about its completeness, mean that it is difficult to import data from the outside of your own institution to help derive probabilities. You will mostly be working with the anecdotal memories of the longest serving staff”.

O próprio conceito de extensão (E) é pouco claro, dado que Waller (1996: 2) o define em função de outros parâmetros do modelo, nomeadamente, a fração suscetível e a perda em valor: “extent (E) is the measure to which a risk is expected to produce the defined Loss in Value to the Fraction Susceptible over the forecast period”. Aliás, no primeiro modelo apresentado pelo autor, a extensão seria utilizada em substituição da probabilidade, para riscos em que o objeto estaria continuamente exposto ao agente de deterioração (Waller, 1994, 1995, 1996).

A fração suscetível (FS) corresponde à porção de objetos expostos ao agente de deterioração. Apesar de consistir numa simples operação aritmética, que calcula o quociente entre o número de objetos expostos e o número de objetos total da coleção, poderá exigir um profundo e custoso processo de inventariação, envolvendo uma disponibilização temporal que muitas equipas não podem dispensar. Por fim, o parâmetro perda de valor (PV) é definido por Waller (1996: 2) como: “the maximum reduction in value, usually in a utilitarian rather than a monetary sense, resulting from exposure of the fraction susceptible to the risk being considered”.

Modelo de Michalski

A expressão (3.2) de Stefan Michalski (1990, 1994) apresenta-se como uma alternativa mais simples, relativamente à de Waller (3.1), dado que, em vez de multiplicar os fatores para calcular a magnitude de risco (MR), adiciona-os:

$$MR = P + FS + PVP + VR \quad (3.2)$$

Para além das variáveis apresentadas por Waller, nomeadamente a probabilidade (P) e a fração suscetível (FS), Michalski apresenta a perda em valor proporcional (PVP) e o valor dos artefactos em risco (VR). O primeiro relaciona o valor inicial com o final do objeto, isto é determina a perda de valor do artefacto (após dano) em relação ao seu valor inicial (sem dano). O valor dos artefactos em risco relaciona o valor do artefacto com o da coleção, ou seja, o VR poderá ser superior, igual ou inferior à média da importância da coleção.

Para este modelo, os parâmetros (organizados no Apêndice A) não são calculados algebricamente, mas antes atribuídos segundo condições de vulnerabilidade da coleção e do edifício, diferenciando-se assim do de Waller e simplificando-o.

O modelo de Waller apresenta um maior rigor matemático, tendo em consideração que a probabilidade de um acontecimento condiciona os restantes parâmetros. Contudo, a aplicação é complexa, sendo necessário uma recolha profunda de informação. Em oposição, o modelo simplificado de Michalski organiza os parâmetros em simples tabelas, que permitem uma rápida e acessível aplicação. Todavia, como todos os modelos mais simples, existem situações que o modelo de Michalski não concebe ou em que o resultado final obtido não é representativo. Exemplo disto são situações em que a probabilidade é igual a zero, mas a magnitude do risco poderá ser de prioridade urgente, uma inconsistência lógica. Neste caso, é necessário uma análise crítica do modelo e ajustar os resultados segundo uma cuidadosa avaliação qualitativa.

Os modelos de Waller e de Michalski assumem um forte carácter comparativo, ou seja, a compreensão da magnitude do risco é principalmente uma metodologia comparativa, que permite orientar quais os riscos de carácter prioritário, sobre os quais a equipa museológica se deverá debruçar. No universo de estudo de apenas um risco, parte do valor destes modelos perde-se. No particular contexto do risco de incêndio, os modelos de estudo permitem comparar instituições diferentes e, igualmente, determinar, dentro dos três tipos de

fogo estabelecidos por Michalski, qual o prioritário. No entanto, fornecem uma perspectiva artificial da vulnerabilidade da instituição (edifício, acervo, ocupantes) ao fogo.

Modelo de Ashley-Smith

Paralelamente a Waller e a Michalski, também Ashley-Smith reflete sobre a gestão de risco no âmbito museológico. Os três modelos apresentam pontos em comum, tendo em consideração a probabilidade de ocorrência do risco, a fração suscetível, a perda em valor e ainda a extensão (Michalski, 1990, 1994; Waller, 1994, 1995, 1996; Ashley-Smith, 1999).

Ashley-Smith (1999) quantifica o risco através do produto entre a probabilidade da sua ocorrência (P) e a variação entre o valor inicial (V_1) e final (V_2) do objeto, ou seja, o produto da probabilidade pela perda de valor (3.3):

$$R = P * (V_1 - V_2) \Leftrightarrow R = P * V \quad (3.3)$$

O autor introduz os conceitos de perda de valor máximo (L_{max}) e perda proporcional (L). A última depende da extensão da exposição do objeto ao agente de deterioração. Por exemplo, uma pintura exposta à radiação perde parte do seu valor, mas não a sua totalidade. A perda absoluta (se possível) exigiria uma extensa exposição ao agente. Assim, a perda proporcional resulta do produto da perda máxima pela extensão (E) (3.4), em que a extensão é função do tempo e de cada risco (3.5):

$$L = L_{max} * E \quad (3.4)$$

$$E = k * t \quad (3.5)$$

Perceciona, assim, a coleção como um somatório de objetos, consequentemente, o risco (R) é determinado (3.6) através do produto da probabilidade pelo somatório do produto da perda máxima pela extensão da exposição ao risco de cada um dos objetos:

$$R = P * \sum_{i=1}^n L_{max,i} * E_i \quad (3.6)$$

Tendo em consideração que, numa coleção, nem todos os seus artefactos estão expostos aos riscos, torna-se fundamental determinar qual a porção da coleção sob ameaça, designada por fração suscetível (F_a), que corresponde (3.7) ao quociente entre o número de objetos expostos ao agente deterioração e o número total da coleção (Ashley-Smith, 1999):

$$F_a = \frac{n_a}{n} \quad (3.7)$$

A combinação das equações (3.3), (3.4) e (3.7), resulta numa nova expressão (3.8) para o cálculo do risco, que tem em consideração a fração da coleção exposta ao risco (F_a), a probabilidade de ocorrência do risco (P), o valor total da coleção (V) e a perda de valor, que é obtida pela multiplicação da perda de valor máximo pela extensão da exposição do objeto ao agente de deterioração (Ashley-Smith, 1999):

$$R = \frac{V * n_a * P * L_{\max.} * E}{n} \quad (3.8)$$

O modelo de Ashley-Smith apresenta vários pontos de encontro com o de Waller, como o próprio autor menciona na comparação do seu modelo com a do investigador canadiano. Segundo Ashley-Smith (1999) o modelo de Waller, utilizando a sua terminologia, assumiria a seguinte equação (3.9):

$$R = F_a * P * L_{\max.} * E \quad (3.9)$$

Pela equação (3.8) e (3.9) verifica-se que ambos partilham o conceito de fração suscetível, probabilidade e ainda extensão, todavia, Waller não inclui o valor total da coleção. É importante referir, que Ashley-Smith é muito mais claro e específico do que Waller no estabelecimento de conceitos e na dedução e manipulação de expressões matemáticas.

Embora com perspetivas diferentes, Waller, Michalski e Ashley-Smith focam-se nos vários tipos de agentes de deterioração que ameaçam os museus, estabelecendo modelos que permitem organizar os riscos segundo a sua prioridade. Nenhum dos modelos se foca particularmente sobre o risco de incêndio e, quando utilizados em apenas um risco, criam dúvidas quanto à validade do valor calculado para a sua magnitude. Colmatando as suas lacunas no contexto específico de risco de incêndio, existem métodos alternativos que permitem determinar a suscetibilidade (vulnerabilidade) de um edifício ao fogo, como por exemplo o de Gretener, implementado globalmente.

Método de Gretener

O designado método de Gretener foi desenvolvido pelo suíço Max Gretener, que se dedicou, desde a década de 60 do século XX, à investigação de um processo analítico que permitisse a quantificação do risco de incêndio em construções. É, assim, uma ferramenta que permite avaliar quantitativamente o risco de incêndio em diferentes tipos de edifícios,

incluindo os de carácter cultural. Inicialmente, Gretener pretendia responder às necessidades das companhias de seguros, mas, com a adoção do método pela corporação de bombeiros suíça, com vista a avaliar a proteção das construções, a sua popularidade proliferou e tornou-se um alicerce de várias normas internacionais de avaliação (Silva, Coelho, 2007). Recentemente, este método tem sido utilizado para avaliar a vulnerabilidade ao incêndio dos centros históricos portugueses.

Resumidamente, o método recorre à utilização de fórmulas matemáticas simples, combinadas com o uso de tabelas de dados, desenvolvidas com fundamentação estatística. A simplicidade das fórmulas, conjugada com a fácil compreensão das tabelas, permite que este método seja facilmente implementado por profissionais dos mais diversos âmbitos (Vértice, España, 2010). O método determina o risco de incêndio através do quociente entre o valor de risco aceitável e o risco efetivo de incêndio. O do risco de incêndio efetivo é calculado através do produto entre o grau de probabilidade de ocorrência do incêndio e a sua gravidade. Este último parâmetro é determinado em função de diversos fatores que influenciam, positiva ou negativamente, o desenvolvimento de um incêndio. Resumidamente, poderá definir-se como a relação entre os perigos potenciais e a presença de medidas de proteção (Carneiro, Xavier, 2011).

O fator de exposição ao perigo de incêndio (B) corresponde ao quociente entre o produto de todos os fatores de perigo (P) e o produto dos fatores das medidas de proteção (M) (Macedo, 2008).

Nos fatores de perigo, incluem-se aqueles relacionados com as propriedades da construção, mas também associados ao recheio da edificação. No último, incluem-se a carga de incêndio mobiliária (q), a combustibilidade (c), a formação de fumo (r) e o perigo de corrosão e toxicidade (k). Nos fatores associados à própria construção inserem-se a carga de incêndio imobiliária (i), a altura do edifício ou do local em análise (e) e a amplitude dos compartimentos de incêndio (g). Por outro lado, as medidas de proteção são organizadas em três tipologias: as medidas normais (N), medidas especiais (S) e medidas construtivas de proteção (F). O risco de incêndio efetivo (R) é determinado (3.10) pela multiplicação do fator de exposição, B, pelo perigo de ativação, A (Macedo, 2008). O último, determina a probabilidade de desenvolvimento de um incêndio, sendo dependente das características do edifício e dos comportamentos da instituição que poderão resultar em ignição:

$$R = B * A \quad \text{em que} \quad B = \frac{P}{M} \leftrightarrow B = \frac{(q*c*r*k*i*e*g)}{N*S*F} \quad (3.10)$$

$$\text{Logo: } R = \frac{q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g}{N \cdot S \cdot F} \cdot A \quad (3.11)$$

Em que:

- N: função dos extintores portáteis, das bocas-de-incêndio, da qualidade do abastecimento de água, do comprimento da conduta de alimentação e da formação das equipas;
- S: função dos sistemas de deteção de incêndio, dos sistemas de transmissão do alarme, da atuação dos bombeiros, do tempo de intervenção dos bombeiros, dos sistemas de extinção automática, das instalações de desenfumagem;
- F: função da resistência dos materiais que compõem a estrutura do edifício, das suas fachadas, dos divisores horizontais e verticais, das dimensões das células corta-fogo (Macedo, 2008; Carneiro, Xavier, 2011).

A maior ou menor vulnerabilidade do edifício é determinada através do fator “segurança contra incêndio”, γ . Este (3.12) é obtido pelo quociente entre o risco de incêndio admissível (R_u) e o risco de incêndio efetivo (R). O último parâmetro obtém-se pela multiplicação do valor de risco normal (R_n), igual a 1,3, e um fator de correção que tem em consideração o perigo para os indivíduos presentes no edifício (P_{HE}). Para as instituições museológicas, o fator de correção poderá ser considerado igual a 1 (Macedo, 2008; Carneiro, Xavier, 2011):

$$\gamma = \frac{R_u}{R}, \quad \text{em que } R_u = R_n \cdot P_{HE} \leftrightarrow R_u = 1.3 \cdot P_{HE} \quad (3.12)$$

Se o valor obtido para a segurança do edifício for inferior a 1, então o objeto de estudo não está adequadamente protegido contra o incêndio (Macedo, 2008; Carneiro, Xavier, 2011).

Os valores quantitativos dos diferentes parâmetros estão organizados em tabelas em função das condições do edifício e do seu contexto funcional, apresentadas no Apêndice A.

Para além do método de Gretener, existem várias alternativas para calcular a vulnerabilidade de um edifício ao incêndio, como por exemplo o Fire Risk Assessment Method for Engineering (FRAME), ou o Fire Risk Index Method (FRIM) ou ainda a Análise

de Risco de Incêndio em Centros Antigos (ARICA¹⁴). No entanto, considerando a temática e os limites do presente estudo, optou-se por escolher o de Gretener, dada a sua fácil aplicação e fiabilidade.

3.2.3 - Estratégias de gestão de risco

A resposta ao risco, segundo Aven (2011: 6), é um: “process involving the development and implementation of measures to modify risk, including measures designed to avoid, reduce (“optimise”), transfer or retain risk”.

Após a identificação e avaliação dos riscos, as estratégias de atuação dividem-se em quatro categorias principais: (i) prevenção/eliminação; (ii) mitigação; (iii) retenção; e (iv) partilha (Dorfman, 1997).

3.2.3.1 - Prevenção e mitigação

A prevenção tem como objetivo eliminar as fontes de risco ou reduzir significativamente a probabilidade da sua ocorrência. Esta estratégia poderá incluir alterações aos tecidos dos edifícios, mudanças na dinâmica quotidiana da instituição, inspeções, auditorias, entre outras atividades (British Columbian Museums Association, 2005; Cooper *et al.*, 2005; Blokdijs, 2007). Um dos casos particulares da prevenção é a eliminação (risk avoidance). Esta consiste em evitar totalmente a ocorrência de um risco, removendo a hipótese do mesmo se desenvolver. A eliminação dos riscos poderá também ser obtida através da supressão de procedimentos típicos da instituição às quais esses estão associados.

Outra estratégia é a mitigação, aplicada em situações em que o risco não pode ser evitado. Nesse caso, deverão ser encontrados procedimentos alternativos que permitam minimizar os danos consequentes ao risco, reduzindo, assim, a gravidade das perdas. A implementação da mitigação não implica que a prevenção seja abandonada, sendo ambas frequentemente combinadas (Molenaar *et al.*, 2010). Um exemplo da mitigação é a substituição dos aspersores de água, destinados a extinguir um incêndio, por sistemas de gases nobres, que reduzem as perdas de incêndio através da eliminação dos danos perpetrados pelos jatos de água.

¹⁴Este método (ARICA) foi desenvolvido pelo Professor Doutor António Leça Coelho, para o estudo de centros históricos, em Portugal.

3.2.3.2 - Retenção e partilha

A retenção de risco envolve danos e, conseqüentemente, perdas para as instituições. Esta estratégia é particularmente relevante para riscos com conseqüências de menor relevância e em que a eliminação do risco, a longo prazo, envolveria maior custo para a instituição. Neste caso, a organização poderá não projetar atividades que minimizem ou eliminem o risco ou poderá estabelecer um plano de contingência. Todavia, esta estratégia apresenta problemas, nomeadamente quanto a determinar qual o limite entre um risco aceitável e o não aceitável: “one difficulty with this process is defining acceptable safety levels for activities, industries, structures, etc. Because the acceptance of risk depends upon society perceptions, the acceptance criteria do not depend on the risk value alone” (Ayyub, 2003: 96-97).

A estratégia da partilha consiste na transferência de responsabilidade do risco para outra entidade, ou partilha da responsabilidade com outras organizações. Um exemplo simples de transferência é o processo de assegurar artefactos museológicos de elevado valor, aquando do transporte, ou assegurar as coleções de instituições museológicas, em caso de destruição por incêndio. Esta estratégia é, normalmente, implementada em riscos de considerável poder destruidor ou quando o objeto a assegurar é de elevado valor, particularmente, valor financeiro. Outro exemplo comum de partilha de responsabilidades são os contratos de manutenção de edifícios, em que outra entidade é parcialmente responsável pela questão do risco (Heldman, 2005).

3.2.4 - Monitorização e controlo de risco

As organizações museológicas, como todas, são entidades em constante transformação, tornando necessário que o processo de gestão de risco se caracterize por uma dinâmica que permita o seu adequado ajuste aos novos universos da organização.

A monitorização, que pode assumir um carácter formal ou informal, avalia se as alterações implementadas apresentam resultados positivos, se o risco foi minimizado ou eliminado com sucesso, e se esta realidade se mantém (Molenaar *et al.*, 2010).

Em conformidade com a OSHA (2014), a monitorização deverá equacionar o seguinte:

- “Alterações ao tecido interno do edifício, como por exemplo, alterações estruturais, instalação de novos equipamentos, ou possivelmente novas instalações;
- Modificações das rotinas e das políticas da instituição, alterações à equipa ou à organização do trabalho;
- Remodelações resultantes da implementação das medidas de mitigação; Análise das consequências das mesmas;
- Verificação se ocorreu inconscientemente, e não intencionalmente, transferência de risco;
- Nova informação pertinente à gestão de risco”.

Na possibilidade da ocorrência de uma emergência, todo o processo de gestão de risco deverá ser refeito e novas medidas deverão ser implementadas após a identificação das falhas do processo realizado antes do acidente.

Em alternativa aos princípios de gestão de risco apresentados anteriormente, autores, como Bag (1995: 2-3), organizam a gestão de risco de incêndio segundo outro sistema, em que os quatro princípios consistem na: (i) identificação; (ii) avaliação; (iii) redução/controlo; e (iv) transferência/retenção do risco residual.

As diferentes organizações dos princípios, etapas/funções da gestão de risco não são, de todo, contraditórias, partilhando os aspetos-chave: identificação, avaliação, prevenção/mitigação, controlo, partilha e, por fim, retenção do risco. Todos eles são comuns à gestão de risco em qualquer contexto profissional ou área científica.

Como outras realidades, o universo museológico implementa alguns aspetos, se não todos, mesmo que nem sempre consciente e formalmente. Os museus identificam riscos a que são vulneráveis, podendo avaliá-los quantitativa ou qualitativamente, a que, normalmente, se seguem medidas de prevenção, possivelmente controlo e partilha (asseguramento do edifício e/ou do acervo) e se todos, ou alguns, dos restantes princípios forem ignorados, existe sempre o da retenção do risco. Este, apesar de constituir uma das ferramentas de gestão de risco frequentemente implementada, é recorrentemente ignorado, possivelmente pelo seu carácter parcialmente passivo, em particular em instituições museológicas que não implementam medidas ativas de gestão de risco.

PARTE II - A EMERGÊNCIA EM CONTEXTO MUSEOLÓGICO

Capítulo 4 - Gestão de Emergência

4.1 - Etapas de intervenção. Universos conceituais e modelos de organização

Os museus, bem como as restantes organizações que recebem e servem o público, estão continuamente expostos a diversas emergências, frequentemente, assumidas e intituladas como desastres¹⁵.

Normalmente, o termo desastre surge associado a um acontecimento de proporções e danos catastróficos. A UNISDR (2007) define desastre como:

“(...) a result of the combination of: the exposure to a hazard; the conditions of vulnerability that are present; and insufficient capacity or measures to reduce or cope with the potential negative consequences. Disaster impacts may include loss of life, injury (...) and other negative effects on human physical (...) together with damage to property, destruction of assets, loss of services, social and economic disruption (...)”.

Uma definição que poderia ser facilmente atribuída ao termo emergência. No entanto, o International Council of Museums (ICOM, 1993) esclarece a proximidade, quase sobreposição, entre o conceito de desastre e o de emergência:

“Many persons consider a disaster a long-term or widely spread unexpected interruption that interferes with work activity, such as a major earthquake or a major flood with loss. Many persons consider an emergency a common or expected interruption, such as a minor flood that regularly reoccurs or a short-term electrical failure that regularly reoccurs. A disaster is an emergency situation that is out of control. In a major disaster, the 'emergency' may grow to a 'disaster' and then recover to an 'emergency' until the event is complete”.

Assim, mesmo acidentes de pequena dimensão poderão evoluir exponencialmente, resultando em danos avassaladores para as instituições e, em casos extremos, para a equipa do museu e os seus visitantes (ICOM, 1993).

¹⁵“Disaster: An emergency event that occurs with little or no warning, causing more destruction or disruption of operations than the museum can correct by application of its own ordinary resources. Disaster Preparedness: Possessing in advance the capability of taking the immediate action or actions necessary to cope with a disaster in order to prevent its occurrence or to minimize its impact” (Hunter, 1980: 1).

O facto dos desastres não ocorrerem com frequência, de se caracterizarem pela raridade, poderá criar um falacioso sentimento de segurança que, recorrentemente, afeta negativamente a adequada prevenção e preparação para a resposta a possíveis acidentes. Ajustadas medidas de prevenção e um adequado plano de emergência podem evitar a transformação de uma situação de emergência num desastre e minimizar os ferimentos e danos causados, respetivamente, à população e ao acervo (ICOM, 1993).

A análise das diferentes definições de desastre permite apreender o largo espectro deste termo, que inclui uma enorme variedade de riscos e, igualmente, de danos produzidos. Normalmente, o risco é associado a algo repentino, quando, recorrentemente, corresponde a uma realidade crónica. No âmbito museológico, esta realidade manifesta-se na forma do risco de exposição à radiação, que coloca em perigo coleções e assume danos, na sua maioria, irreversíveis.

A variedade e a imprevisibilidade dos riscos exigem uma apropriada resposta por parte das instituições. A gestão de risco/emergência tem como objetivo evitar, minimizar ou transferir os efeitos negativos dos diferentes perigos através de medidas de prevenção, mitigação e preparação.

As situações de emergência partilham vários aspetos. São imprevisíveis, interrompem o natural desenvolvimento das operações normais, introduzindo uma ameaça para a vida e saúde humana e para a integridade da propriedade museológica. Estas situações exigem respostas imediatas, de modo a preservar a vida humana, minimizar os danos ao edifício e à coleção e ainda proteger a reputação da instituição na perceção pública (Reilly, 1997).

As diversas emergências que podem assolar um museu assumem diferentes propriedades. Algumas emergências, como por exemplo tempestades, poderão ser identificadas com alguma antecedência, enquanto outras são parcialmente espontâneas, como é o caso do terramoto. As emergências variam igualmente de extensão, podendo ser de grande dimensão, como um incêndio catastrófico, ou de reduzido impacto, como uma restrita e pequena inundação. Estes acidentes podem ser generalizados, ou seja, estendem-se ao museu e ao território envolvente, como por exemplo o desabamento de terras, ou localizados, restringindo-se a uma área limitada, como por exemplo uma sala de exposição (Reilly, 1997).

Uma eficiente gestão de um museu envolve uma postura competente na gestão do risco e da emergência. Uma adequada gestão de risco/emergência protege e pode, inclusive, criar valor numa instituição museológica, através da melhoria dos desempenhos e pela

concretização dos objetivos pretendidos. Uma sistemática e estruturada gestão de emergência permite a execução de escolhas informadas e conscientes, distinguindo diferentes trajetos de ações, priorizando objetos e medidas, com base em informação recolhida (Meyer, Reniers, 2013). Cada instituição constituirá um caso de estudo particular na gestão de emergência pois apresentará um perfil externo e interno único, nos quais terão que ser avaliados, entre outros, o fator humano, cultural e territorial, a que se deverá ajustar a estratégia de gestão. Esta deverá apresentar um carácter flexível, que se adapte ao dinamismo da instituição (ISO 31000: 2009).

Um adequado plano de prevenção e de emergência poderão demonstrar-se vitais na sobrevivência de um museu, quando exposto a desastres, mas também para emergências de menor dimensão e intensidade. A elaboração dos planos deverá envolver a formação da equipa museológica, preparando-a para atuar apropriadamente em situações de emergência (Söderlund *et al.*, 2000).

A gestão de emergência tem sido, recorrentemente, definida como um fenómeno recente. Segundo Steinherr (1998: 274), esta gestão é “one of the most important innovations of the 20th century”. Todavia, muitos dos conceitos base da gestão de emergência são anteriores ao século passado. Historicamente, uma das primeiras manifestações primitivas da gestão de emergência, nomeadamente uma das primeiras estruturas de resposta à emergência no mundo ocidental, desenvolve-se em Roma, no século I a.C., onde, de acordo com as diretrizes do Imperador Augusto, se concebeu uma organização de vigilância e combate permanente aos incêndios, que devastavam frequentemente a capital romana. Esta organização de resposta (controlo de emergência) era designada por *Vigiles Urbani* ou *Cohortes Vigilum*, dada a sua composição por sete *cohortes* (batalhões) compostos por, aproximadamente, 560 homens cada (Crowell, 2007). Alguns autores defendem que a dissertação de Samuel Prince (1920), sobre a explosão em Halifax, é uma das primeiras investigações sistemáticas sobre o desenrolar de um desastre.

Uma década mais tarde (1932), Lowell Carr introduziu o conceito de gestão de desastres, com a respetiva terminologia e a sua divisão em fases. Apesar de muitos dos conceitos base do autor terem sido abandonados, este marcou fortemente a gestão de emergência, estimulando outros autores a investigar e apresentar novas propostas para este âmbito. A gestão de desastres assumiu diferentes materializações consoantes as áreas de estudo. O modelo Carr, por exemplo, debruça-se essencialmente sobre a dimensão social do desastre, em oposição aos danos físicos que um desastre produz (Deflem, 2012).

Com o decorrer da Segunda Guerra Mundial, os investigadores são confrontados com os diferentes riscos a que as distintas sociedades estão expostas. Na década de 60, surgem importantes investigadores na área da gestão de emergência, como por exemplo, Fritz e Barton, e igualmente a criação de centros de investigação sobre desastres, como é exemplo o Disaster Research Center (1963) (Rodriguez *et al.*, 2007).

A década de 70, do século passado, denota um crescente interesse pela gestão de emergência nas suas diferentes dimensões, tendo em consideração diferentes riscos e, igualmente, diferentes instituições. Nos anos 90, as organizações tornaram-se cada vez mais conscientes da sua responsabilidade perante o público, colocando em prática conceitos de vulnerabilidade e sustentabilidade das suas instituições. Atualmente, a gestão de emergência corresponde a um dos aspetos basilares da saudável administração de todas as organizações que, respeitando a legislação, asseguram a integridade dos trabalhadores e evitam perdas monetárias.

4.1.1 - Fases da emergência

A divisão dos desastres ou emergências em fases é um fenómeno da década de 30 do século passado, implementado para facilitar a gestão de emergência. A organização da gestão em fases descreve, analisa e compreende as emergências e, apropriadamente, gere-as de forma a minimizar os danos decorrentes (Neal, 1997).

Uma emergência poderá ser dividida em três fases temporais, nomeadamente, pré-impacto, durante impacto e pós-impacto. No entanto, este não é o único sistema de divisão temporal de uma emergência. Autores, como Russell Dynes (1981), defendem a divisão em cinco fases: (i) pré-desastre; (ii) pré-impacto; (iii) impacto; (iv) emergência; e (v) recuperação. No entanto, Dynes (1981: 8) sublinha que as diferentes divisões e distinções não são contrárias, abrangendo na sua diversidade a essência temporal do desastre: “(...) these distinctions among various phases are arbitrary, but each of them captures different sets of disaster demands”.

Por outro lado, a gestão de emergência poderá ser dividida por medidas ou atividades em oposição ao sistema temporal (Baird, 2010). Em alternativa, existem os sistemas que dividem e subdividem a gestão em etapas temporais por atividades, como explica Waugh (2000: 48):

“Initially, the four all-hazards functions were described as "phases", with mitigation and preparedness being predisaster activities, response being disaster activities, and recovery being postdisaster activities. To some extent, the notion of phases is still assumed, but there is increasing recognition that the activities can and should overlap considerably. Disaster responders, for example, should be taking measures to facilitate recovery, as well as to encourage preparedness for the next disaster and mitigation to reduce its impact”.

A ausência de unanimidade global na divisão das etapas da gestão da emergência exige a apresentação de alguns dos possíveis sistemas de organização. Existem vários, nenhuns dos quais é exclusivo, apresentando similaridades nos aspetos-chave. Um deles é o do National Governors Association, proposto por Whitaker em 1978, que divide o ciclo em mitigação, prevenção, resposta de emergência e recuperação (O’Leary, 2004). Outro sistema alternativo é composto por sete etapas¹⁶, nomeadamente, a prevenção, a mitigação, a preparação, o alerta, a resposta, a reabilitação e a reconstrução (Araújo, 2012). A FEMA (2011) divide a gestão de emergência em cinco etapas: prevenção/proteção, preparação, mitigação, resposta e, por fim, recuperação.

A divisão da situação de emergência em três etapas, pré, durante e pós-acidente, conforme o esquema apresentado na figura 5, é facilmente compreensível. O período pré-acidente envolve a identificação, análise e avaliação dos possíveis riscos aos quais se encontra exposta a instituição, seguida pela mitigação dos riscos. Esta, envolve a eliminação, quando possível, ou a minimização dos riscos e consequentemente dos possíveis danos (Mechler, 2004). Numa instituição museológica, esta etapa vai envolver a avaliação da instituição, da sua coleção, da equipa, das políticas e práticas, do edifício e do contexto territorial circundante, identificando as respetivas vulnerabilidades. A equipa museológica terá que exercer uma avaliação crítica introspetiva, equacionando: O que poderá constituir um risco? Quais os que poderão ser eliminados, ou controlados? Quais os que estão fora do controlo da equipa museológica? Quando recorrer à ajuda externa? Quais as estratégias de prevenção e mitigação? (Heritage Collections Council, 2000).

¹⁶Alguns autores anglo-saxónicos defendem a substituição do termo fase ou etapa pela expressão “functional activities” (atividades funcionais), “components” (componentes) ou “aspects” (aspetos) da gestão de emergência (Baird, 2010).

A fase pré-acidente deverá, igualmente, integrar: (i) a formação da equipa museológica e dos seus colaboradores; (ii) a implementação de sistemas de deteção, controlo ou extinção de incêndios, quando possível; (iii) a estruturação de um plano de emergência, com os seus diferentes elementos, como por exemplo o plano de evacuação, a identificação dos refúgios e locais de acomodação da coleção, entre outros (Mechler, 2004); (iv) a salvaguarda financeira. O recurso a diversas estratégias que asseguram financeiramente a coleção e/ou edifício é frequente em situações nas quais os danos resultantes do risco sejam consideráveis no âmbito monetário (gestão financeira do risco) (Melnick, 2008).

O período durante o qual decorre a emergência poderá ser também designado como resposta. Durante esta etapa, verifica-se o sucesso ou a falibilidade da fase anterior (pré-acidente). A preparação realizada previamente poderá limitar consideravelmente os danos causados pela emergência e a formação desenvolvida permitirá à equipa responder adequada e rapidamente às exigências da situação. A equipa deverá estar apta a seguir o plano de emergência desenvolvido previamente, de forma eficiente – Fig. 5 (Heritage Collections Council, 2000). A equipa museológica e os restantes colaboradores deverão estar preparados para prestar auxílio e salvaguardar a coleção, quando possível (Mechler, 2004).

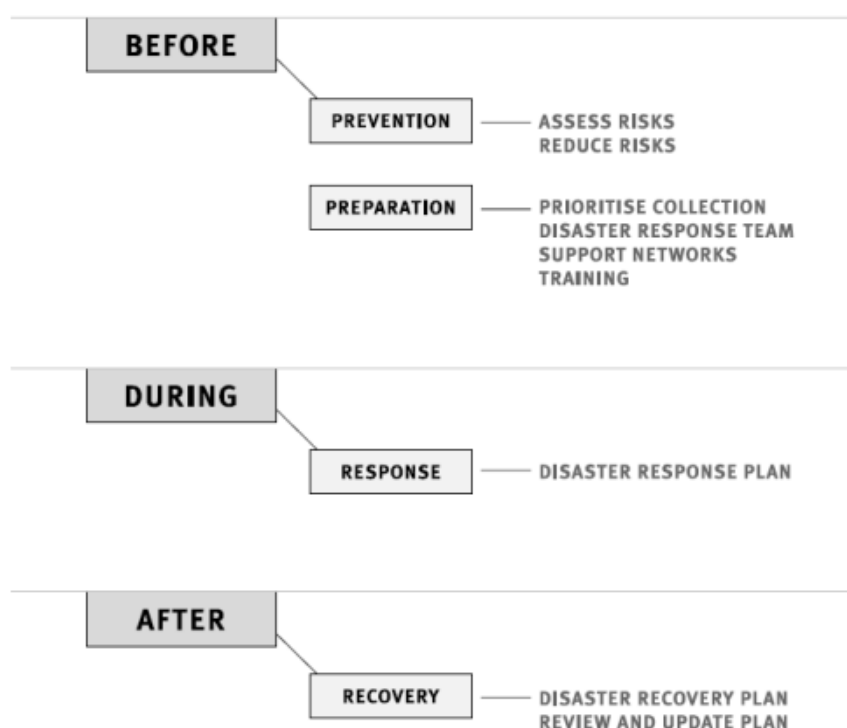


Fig. 5 - Esquema representativo da gestão de emergência apresentado pelo Heritage Collections Council (2000);

A etapa pós-acidente, também designada por recuperação, corresponde aos procedimentos que têm como objetivo reparar os danos causados e, quando possível, restituir a normalidade. Esta fase poderá incluir um plano de recuperação, em paralelo ao plano de prevenção e ao de emergência, implementados nas etapas anteriores. Esta etapa é particularmente crítica durante as primeiras 48 horas após o final do período da resposta (Heritage Collections Council, 2000). Uma ação rápida e eficaz poderá reduzir significativamente os danos provocados pelo acidente ou limitar os danos indiretos provocados pela pobre evacuação ou acomodação da coleção. Por exemplo, após um incêndio extinto por jatos de água, a etapa de recuperação é fundamental na proteção dos artefactos, pela minimização dos danos causados pela água, em particular quando estes são reversíveis (CCI, 1997). Em situações catastróficas, a recuperação poderá envolver a reconstrução total ou parcial do edifício. O final desta etapa envolve a reflexão sobre as vulnerabilidades experienciadas durante o processo crítico de resposta e a identificação das medidas de melhoramento. Esta fase incluirá também uma nova avaliação dos riscos, na qual, novas questões e possíveis medidas terão que ser investigadas (Meyer, Reniers, 2013).

A divisão do ciclo da emergência em cinco fases (Fig. 6) com base em atividades funcionais (prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação) apresenta muitas semelhanças à divisão temporal.

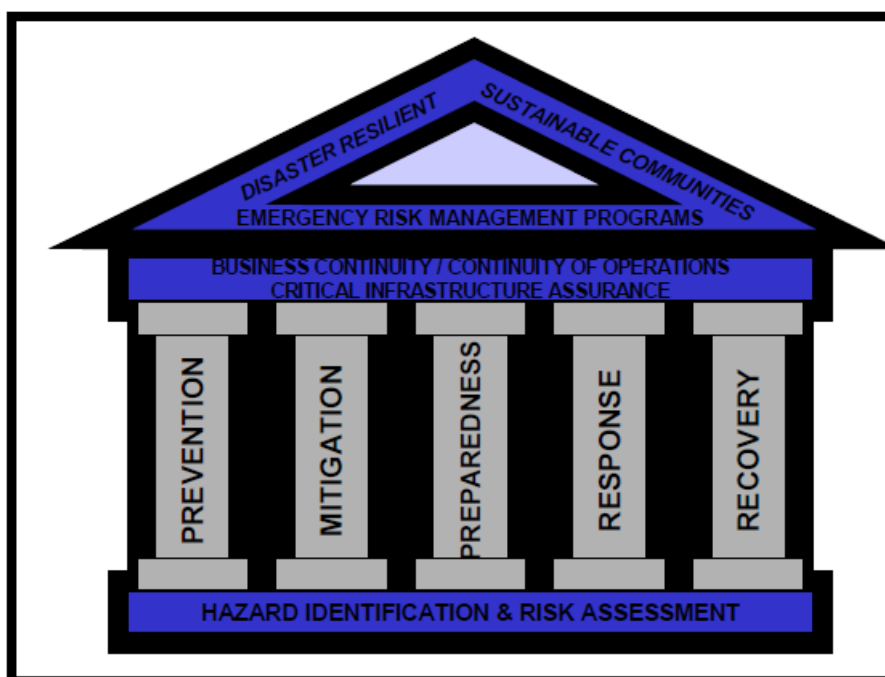


Fig. 6 - Representação esquemática das etapas do ciclo de cinco fases de gestão de emergência (Emergency Management Ontario, EMO - Município de Ontário, 2010).

A etapa da prevenção consiste, resumidamente, na identificação e minimização dos riscos inerentes ao contexto territorial, ao edifício, aos equipamentos e ao contexto humano, com vista a impedir (evitar) a emergência. Poderá envolver tarefas como fiscalizações às construções, remodelando aspetos possivelmente problemáticos, ou a instalação de sistemas de extinção ou alarmes de deteção de incêndio. Outro exemplo de uma das tarefas comuns a esta etapa é a identificação dos períodos de maior risco e o estabelecimento de estratégias que possivelmente impeçam o acidente de ocorrer (Twigg, 2004; UNESCO, 2009, 2010; EMO, 2010; FEMA, 2011).

A etapa da preparação envolve o estabelecimento de medidas e estratégias mais apropriadas para uma eficiente e adequada resposta à emergência, quando esta ocorre (Heldman, 2005). As medidas de preparação incluem a conceção de planos de emergência e recuperação, estabelecimento das equipas de intervenção e a realização de formação, de simulacros, educação pública, etc (Twigg, 2004; UNESCO, 2009, 2010; EMO, 2010; FEMA 2011). Esta etapa é fundamental no estabelecimento de parcerias com outras instituições, que auxiliem o museu na sua resposta de emergência. O estabelecimento de protocolos de emergência com as entidades de proteção civil é um dos aspetos mais relevantes do procedimento de preparação. Esta fase poderá ainda incluir processos de asseguramento financeiro das coleções e dos edifícios (Lyall, 1993).

Alguns autores, como Dinsmore e Cabanis-Brewin (2011), defendem que a fase de preparação é a mais importante na gestão de emergência e na minimização de potenciais danos, uma vez que é quando as equipas adquirem as qualificações necessárias ao combate ao incêndio. Esta realidade torna-se ainda mais relevante quando ocorrem parcerias e esforços colaborativos com as entidades de proteção civil, como as cooperações de bombeiros ou a Autoridade Nacional de Proteção Civil. O envolvimento dos parceiros na fase de preparação permite a colaboração na conceção dos planos de emergência e de recuperação, e, igualmente, a partilha e troca de informações úteis. O desenvolvimento de familiaridade entre a instituição museológica e as entidades de proteção civil poderá garantir uma resposta mais eficaz e um tempo de resposta menor, em caso de emergência (Heritage Collections Council, 2000).

De todas as fases, a preparação é a que mais marcará a da resposta. Uma boa preparação otimizará a resposta, enquanto uma má preparação poderá resultar em fracasso e danos elevadíssimos, tanto materiais como humanos. A articulação entre os membros da equipa durante a fase da preparação é fundamental.

A preparação é particularmente importante para riscos que apresentam elevada probabilidade de ocorrer e, quando ocorrem, assumem impacto catastrófico (Heldman, 2005). Esta realidade é especialmente relevante para museus com equipas reduzidas e orçamentos limitados, um universo comum à maioria dos museus portugueses. Os seus recursos deverão ser otimizados, aplicando-os aos riscos que apresentam uma maior ameaça para as instituições e coleções. Por exemplo, um museu com uma coleção composta por materiais muito inflamáveis, albergada num edifício sem sistemas de deteção ou combate ao fogo, localizado numa região estável tectonicamente estará mais exposto ao risco de incêndio que ao de terramoto. Assim, o investimento de recursos monetários e humanos na preparação para um perigo probabilisticamente raro, como o terramoto, seria uma ineficiente exploração dos recursos e possivelmente negligente, dado que esses mesmos recursos deveriam ser aplicados no risco de maior probabilidade e de poder catastrófico - o incêndio.

A mitigação corresponde a um conjunto de atividades projetadas com o intuito de reduzir ou eliminar riscos a pessoas ou ao património a longo prazo, e, aquando da ocorrência de um acidente, diminuir os potenciais danos e consequências do mesmo. As medidas de mitigação não se restringem apenas ao período da emergência, estas poderão e deverão ser implementadas antes, durante ou depois de um acidente. Frequentemente, as medidas de mitigação resultam do conhecimento adquirido como resultado de emergências anteriores (UNESCO, 2009, 2010; EMO, 2010; FEMA 2011). Do ponto de vista económico e social, a mitigação poderá ser mais eficiente quando realizada no período pré-acidente (Araújo, 2012).

A resposta inicia-se quando a emergência é identificada. Durante esta fase, as estratégias delineadas na fase de preparação são aplicadas, são implementadas as adequadas ações para controlar o acidente, e, se possível, eliminá-lo, tendo em consideração o respeito pela vida humana e a salvaguarda do património cultural. Esta etapa corresponde à materialização do plano de emergência, quando este foi delimitado previamente (UNESCO, 1999). Em períodos de emergência, durante os quais se instala, frequentemente, o pânico, é fundamental recorrer a uma equipa de intervenção informada e treinada para responder apropriadamente e também um plano de emergência, que indicará quais as ações a tomar para cada tipo de acidente, de modo a tornar a resposta mais rápida e eficiente, atingindo assim os objetivos desejados – a minimização dos danos (Heldman, 2005). De forma resumida, poder-se-á definir a resposta como o conjunto de atividades que tratam, a curto prazo, os efeitos diretos de um acidente (FEMA, 2011).

A etapa de recuperação poderá ser descrita, concisamente, como o processo que retorna as atividades e as operações ao normal na instituição museológica (Getty, 1999). Esta fase inicia-se imediatamente após a emergência. Inclusive, alguns dos procedimentos de recuperação ocorrem em simultâneo com alguns dos esforços da resposta (FEMA, 2011).

A fase final deste ciclo de gestão de emergência deverá identificar as necessidades da instituição pós-emergência, com o intuito de promover adequadamente a conservação e o restauro, rever a origem e causa da emergência, identificando as falhas das etapas anteriores e as possíveis melhorias das mesmas, implementando novas medidas de prevenção e mitigação, redesenhando os planos de prevenção e emergência e reavaliando a etapa de preparação (Getty, 1999). Durante esta etapa, a colaboração com outras instituições museológicas, com entidades de proteção civil, municípios e outras organizações estatais, comunidade envolvente e possivelmente entidades privadas poderão constituir parcerias fundamentais à recuperação das instituições, em particular, quando esta fase é longa, complexa e financeiramente exigente (FEMA, 2011). Uma realidade que se torna ainda mais relevante para museus de pequena dimensão, com orçamentos e equipas reduzidas, um enquadramento partilhado por muitos dos museus nacionais.

O acesso à informação e a sua veracidade são aspetos fundamentais a todas as fases da gestão de emergência. Como defende Heldman (2005: 150), a informação é fundamental para identificar os riscos, analisar as ações que permitem a sua prevenção e/ou mitigação e, em caso de emergência, a eficaz resposta e reparação dos danos produzidos: “The more information you have, the more likely you’re able to predict risk event and its impacts. And the better you’re able to predict risks impacts, the better you’ll be at creating risk response plans”.

Como mencionado anteriormente, na gestão de emergência não existe homogeneidade nos conceitos nem na divisão em etapas. Esta situação é agravada pela sobreposição de algumas das atividades das diferentes fases, dificultando o estabelecimento de um sistema de etapas facilmente delimitadas e isoladas, pelo contrário estas fases são mutuamente inclusivas (Baird, 2010). Todavia, apesar das diferentes organizações da gestão de emergência, existe um sistema que se destaca e será um dos mais relevantes, senão o dominante. O sistema das quatro fases (*four phases cycle of comprehensive emergency management*), desenvolvido por Whitaker, em 1977. Surge como resultado da investigação do subcomité Assistência a Desastres (*Disaster Assistance*) da *National Governors’ Association* (NGA), em resposta aos

problemas de coordenação dos protocolos de emergência governamentais e a dispersão de recursos nos Estados Unidos da América (Lindell *et al.*, 2001).

Segundo a divisão sistemática de Whitaker, a primeira fase é a mitigação (mitigation) e envolve todas as medidas implementadas antes do desastre (emergência), com o objetivo de reduzir a probabilidade da sua ocorrência, e, no caso de esta ocorrer, minimizar os danos resultantes. A mitigação é, frequentemente, de carácter estrutural, como por exemplo alterações ao tecido interno e externo do edifício, que minimizem a probabilidade de ocorrência de acidentes. Poderá ser não-estrutural, consistindo em medidas externas ao edifício que abriga a instituição, como, por exemplo, construção em zonas de pouco risco de incêndio florestal (Phillips, 2009). Esta fase é extensamente explorada na legislação nacional, que estabelece, entre outros, os regulamentos de construção e manutenção de edifícios com o intuito de minimizar possíveis riscos.

A segunda fase da organização de Whitaker é a preparação (preparedness), ao longo da qual, se estabelecem as medidas em antecipação da emergência. Nesta etapa, incluem-se a identificação dos riscos e das vulnerabilidades do edifício e do quotidiano da instituição, a vigilância, a análise quantitativa dos riscos, os planos de emergência, os simulacros, os procedimentos de alarme, a organização dos diferentes recursos de combate à emergência, e a formação dos recursos humanos, entre outros. Durante esta fase, torna-se importante o estabelecimento de protocolos e ou parcerias com outras instituições, entidades de protecção civil e governamentais, com intuito de coordenar os esforços durante a resposta (Farazmand, 2001).

A análise dos riscos é, sinteticamente, composta pela identificação dos riscos que afetam a instituição, inventariação do histórico de ocorrências passadas (frequência) e também qual o seu potencial de intensidade. O passado de uma instituição museológica é fundamental na previsão dos riscos que a ameaçam e, igualmente, essencial na prevenção e resposta aos mesmos (O'Leary, 2004).

Após a identificação dos diferentes riscos, torna-se fundamental determinar a vulnerabilidade da instituição aos mesmos. Com essa informação e com dados do passado da instituição, é possível recorrer a modelos matemáticos que comparam os diferentes riscos quantitativamente. Como mencionado anteriormente, apesar da variedade dos modelos disponíveis, existem em todos pontos de encontro, nomeadamente, a probabilidade da ocorrência de um risco durante um específico período temporal, a suscetibilidade do objeto de estudo ao risco e ainda a extensão que os danos resultantes poderão assumir. Os modelos

relacionam estas variáveis e outras entre si com o intuito de determinar a magnitude do risco. Normalmente, os modelos de avaliação de risco dividem-nos em diferentes grupos, consoante a sua magnitude, de forma a facilitar a leitura dos dados e a análise qualitativa dos mesmos (O’Leary, 2004).

A terceira etapa é a da resposta. Desenrola-se ao longo da emergência, inclui as medidas de controlo ou resolução do acidente e as medidas de minimização dos impactos negativos do mesmo, como por exemplo, os procedimentos de evacuação, a intervenção das forças de proteção civil, etc (Waugh, 1999).

A última etapa do ciclo de quatro fases, a recuperação, ocorre temporalmente após o acidente. Esta fase reúne todas as medidas implementadas após a resolução da emergência com o intuito de restituir as operações da instituição ao normal. Esta etapa poderá incluir reparações e/ou reconstruções do edifício e do seu acervo. Nesta fase, é analisado o acidente de forma a determinar como este foi despoletado e quais as medidas que falharam ou foram insuficientes para o evitar (Awasthy, 1999).

O modelo de gestão do ciclo de quatro fases é frequentemente aplicado, independentemente do carácter da instituição e do risco que a ameaça, devido à sua simplicidade e transversalidade. Assim sendo, é implementado em muitas instituições culturais, como por exemplo arquivos, bibliotecas e museus.

De forma resumida, poder-se-á dizer que as diferentes divisões, em função de etapas temporais ou de atividades funcionais, são complementares como se pode verificar pela Fig. 7, que apresenta esquematicamente a relação entre alguns dos diferentes ciclos de gestão de emergência.

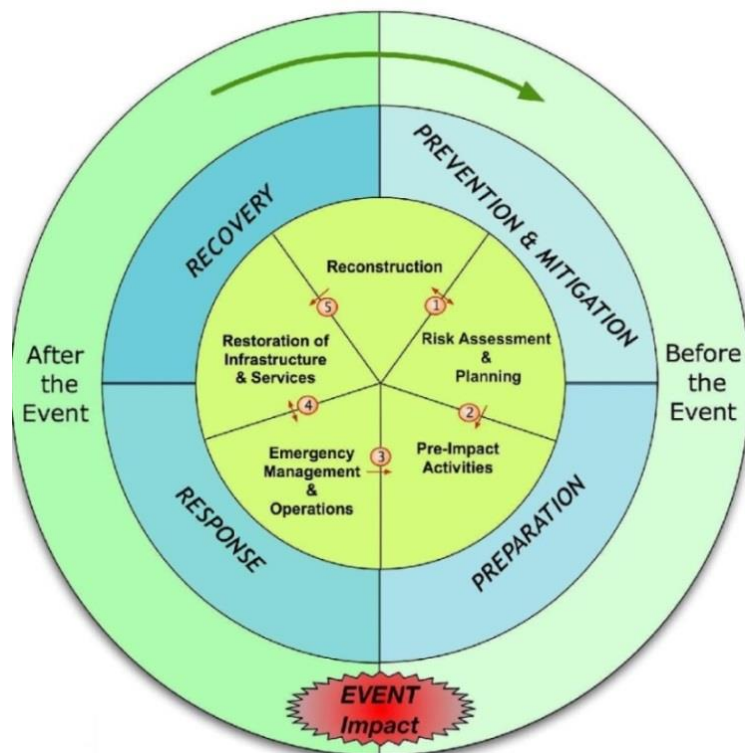


Fig. 7 - Esquema representativo de ciclos e as suas fases da gestão de emergência, incluindo a gestão de risco (FLOODsite, s.d.);

4.2 - Gestão de emergência em museus

O impacto negativo das emergências nas instituições culturais é uma realidade constante ao longo da sua história, com exemplos flagrantes, desde o incêndio da Biblioteca de Alexandria (século I a.C.) até à inundação da Biblioteca Nazionale de Florença, em 1966. Este último desastre resultou em danos profundos a aproximadamente 500 mil exemplares de livros e manuscritos, exigindo a interven o de vários conservadores-restauradores e institui es internacionais como a UNESCO (Feather, 1996). Foi momento fundamental no reconhecimento dos riscos aos quais as institui es, que protegem o passado e identidade da sua sociedade para as futuras gera es, estão expostas. Wellheiser e Scott (2002) defendem que influenciou, internacionalmente, as preocupa es relativamente   prote o do património e a forma como a gestão de emergência era percebida e gerida até então. Para os dois autores (2002: 3), tal inunda o foi:

“(...) a pivotal point in disaster planning and recovery for archives, libraries and record centres, and indeed, the entire field of preservation. Response to the flood and recovery of the damaged collections of the Biblioteca Nazionale

generated new thinking, collaborative approaches and a wealth of innovative advances that continue to be use and adapted worldwide”.

A partir dos anos 90 do século XX, a gestão de emergência em museus adquiriu um contínuo crescimento, uma realidade semelhante à dos arquivos e das bibliotecas. Estas instituições culturais, tendo em consideração o seu precioso e insubstituível acervo, reconheceram, ao longo das últimas duas décadas, a necessidade de uma adequada gestão de emergência, de forma a combater riscos que poderão assolar as instituições e potencialmente destruir o seu património inestimável.

O interesse das instituições em proteger o seu acervo foi acompanhado por um fluxo de informação de outras disciplinas e âmbitos de atuação para as instituições culturais. As conferências, as publicações e projetos de investigação sobre o tema tornaram-se cada vez mais frequentes e o fácil acesso à informação através da internet estimulou o interesse das equipas destas instituições. A internet tornou-se, igualmente, numa ferramenta global na troca de experiências e de conselhos entre diferentes equipas e entidades (Matthews *et al.*, 2009).

Os esforços de instituições como a UNESCO e o ICOM na enfatização da importância de gestão de emergência e na disponibilização de informação e apoio técnico ao desenvolvimento de estratégias para essa mesma gestão foram fundamentais para a gestão de desastres no âmbito das instituições culturais. Um exemplo da informação disponibilizada pela UNESCO, em colaboração com a International Federation of Library Associations (IFLA) e o International Council on Archives (ICA), foi na forma de levantamento estático, em 1996, intitulado “Memory of the World”. Nele, são descritos os acidentes do século XX que implicaram a destruição do acervo de arquivos e de bibliotecas. Entre muitos exemplos devastadores para o património cultural, está descrito o terramoto de 1923, em Tóquio, que destruiu a Biblioteca da Universidade Imperial e o seu acervo de, aproximadamente, 700000 volumes, bem como o incêndio de origem criminosa que, em 1986, destruiu a biblioteca central de Los Angeles e implicou a destruição do seu acervo, que incluía cerca de 400000 volumes (IFLA, 2000).

A informação disponibilizada e a atividade levada a cabo por tais instituições enfatizam a importância da gestão de risco/emergência em instituições culturais e, fruto da colaboração de várias entidades internacionais, ICA, ICOM, IFLA e ICOMOS, formou-se, em 1996, o Comité Internacional do Escudo Azul (International Committee of the Blue Shield - ICBS). Este comité coordena esforços com a UNESCO, com o ICCROM (International

Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property) e ainda com o International Committee of the Red Cross (ICRC). O comité atua globalmente agindo na proteção de património em risco, em semelhança à Cruz Vermelha no contexto do património (IFLA, 2000; Homem, 2014).

Nas últimas décadas a legislação teve igualmente um papel importante na gestão de emergência. Em vários países, entre os quais Portugal, o estabelecimento de legislação (Lei-quadro dos Museus Portugueses de 19 de Agosto de 2004 e o Decreto-Lei n.º 220/2008 - Segurança Contra Incêndio em Edifícios) regulamentando aspetos da mitigação e da preparação estimulou as instituições a estabelecerem adequados sistemas, que não só respeitem a legislação, mas igualmente protejam o seu acervo.

A preparação para a emergência e o respetivo plano é particularmente importante para a gestão sustentada do acervo museológico. Esta realidade torna-se ainda mais relevante no âmbito de museus albergados em edifícios históricos, cujas infraestruturas são mais adversas às transformações apesar das suas vulnerabilidades. Frequentemente, muitos dos planos de emergência dos museus acautelam apenas a segurança dos indivíduos no seu interior, descartando o acervo e o edifício (Merritt, Reilly, 2010).

A preparação é particularmente importante na realidade portuguesa pois muitos dos museus instalados em edifícios históricos não incorporam os adequados sistemas modernos que mitigam certos riscos, como por exemplo o de incêndio. Museus integrados em construções históricas, como antigos conventos, basílicas, ou casas senhoriais, raramente apresentam sistemas de extinção de incêndio. As preocupações em proteger a integridade estética do tecido interno destes edifícios, que são em si mesmo património a proteger, recorrentemente superam as preocupações com vários riscos, que, apesar do seu poder catastrófico, são percecionados como uma raridade. Inadequados sistemas elétricos de muitos museus ou a tubagem de carácter arcaico, são exemplos desta problemática. Com alguma frequência, a relutância à mudança é agravada pelos limitados recursos financeiros de muitos dos museus nacionais, mas também internacionais. Como descrevem Person-Harm e Cooper (2014: 4): “bringing these antiquated buildings up to the appropriate technological and safety standards can be a daily challenge for these building’s facility managers. Juggling the expenses that go along with these updates on an often limited museum budget is an additional challenge”.

Um dos aspetos mais problemáticos da gestão de emergência em instituições culturais, e particularmente nas museológicas, é o objeto de estudo, subdividido em três componentes, o

edifício, frequentemente um património inestimável, o acervo, representativo da identidade da comunidade que o alberga, e ainda os visitantes e a equipa museológica. Assim, a identificação, análise, avaliação e mitigação dos riscos deverá ter em consideração estas três variáveis. A mesma matriz será aplicável à fase de preparação, resposta e recuperação (Person-Harm, Cooper, 2014).

4.3 - Recursos tecnológicos

Com a evolução científica, acompanhada pelos extraordinários avanços tecnológicos, o combate ao incêndio tornou-se cada vez mais eficaz. Desde o final do século XIX, em particular após a revolução industrial, os recursos tecnológicos tiveram um papel determinante no combate ao fogo, salvaguardando a vida das equipas envolvidas no processo de combate e extinção do incêndio (Bag, 1995).

Os recursos tecnológicos, mais especificamente explorados no Apêndice B, participam não só no combate, mas também na prevenção e deteção do incêndio, eliminando ou minimizando assim os possíveis danos e salvaguardando a vida humana. O recurso aos novos avanços tecnológicos na prevenção, deteção e combate ao fogo faz parte do global processo de gestão de risco e de emergência face ao incêndio.

Alguns autores dividem a prevenção em medidas passivas e medidas ativas de proteção anti-incêndio. A prevenção¹⁷, em particular com medidas passivas, inicia-se na construção do património edificado. Os códigos de segurança e de construção determinam quais os materiais e técnicas de edificação fundamentais à prevenção ou à minimização dos danos provocados pelo incêndio. A utilização de materiais pouco inflamáveis, barreiras físicas resistentes ao fogo (compartimentação), a implementação de produtos isolantes, a instalação de adequados sistemas elétricos que respondam às necessidades energéticas da instituição e do edifício, o uso de mobiliário resistente ao fogo, entre outros, reduz a probabilidade do desenvolvimento de incêndios (Lataille, 2002).

As medidas de proteção ativas participam na deteção, alerta e combate ao incêndio. Nestas incluem-se, entre outros, os sistemas de deteção, os de alarme e os de supressão/extinção. Os sistemas de extinção incluem os agentes fixos e os portáteis, como os extintores.

¹⁷Alguns autores, como Sam Mannan (2005), designam as medidas de prevenção como medidas passivas de proteção contra o incêndio;

4.3.1 - Sistemas de detecção e alarme

Os sistemas de detecção são equipamentos fundamentais na identificação precoce de um foco de incêndio. Identificam o desenvolvimento de um fogo pela presença de uma das suas manifestações; a presença de fumo, chama, gás, ou a variação da temperatura, pela libertação de energia (térmica ou radiante). Alguns detetores, designados por multissensores, podem assumir um carácter híbrido, detetando a presença de dois elementos, por exemplo o fumo e simultaneamente a variação de temperatura, ou de três elementos, nomeadamente fumo, variação de temperatura e ainda chama (DeWitt, 2007; Chandler, 2009; Ministério da Administração Interna, 2013).

Os detetores de fumo identificam a presença de partículas resultantes da combustão. Apesar destes detetores se basearem todos na detecção de partículas, distinguem-se pelos diferentes mecanismos de detecção e também pela dimensão das partículas identificadas (DeWitt, 2007; Chandler, 2009; Ministério da Administração Interna, 2013).

Os detetores de chama são dispositivos que despoletam o alarme quando expostos à radiação, sendo empregues em locais onde a eclosão do fogo se desenvolve gerando chamas de uma forma rápida. Os detetores de radiação invisível ultravioleta (UV, de 1800 a 2500 angströms) detetam-na dentro dos restantes comprimentos de onda do espectro eletromagnético. De forma semelhante, os detetores de radiação infravermelho (infrared - IR) identificam a radiação invisível acima de 7700 angströms (os comprimentos de onda do IR no espectro eletromagnético). Para além dos mencionados, existem ainda os detetores de cintilação de chama e fotoelétricos, que detetam a energia proveniente da radiação visível, que está compreendida entre 4000 e 7700 angströms (DeWitt, 2007; Chandler, 2009; Ministério da Administração Interna, 2013).

Os detetores de gás identificam a presença de incêndio com base nos componentes gasosos do fumo, em oposição às partículas em suspensão no fumo, identificadas pelos detetores de partículas descritos anteriormente. Incluem, entre outros, os de monóxido de carbono (CO) e os de aspiração. Os primeiros, reagem à presença de CO, resultante de combustões incompletas envolvendo materiais orgânicos. Os por aspiração recorrem a um sistema de tubagem que recolhe uma amostra do ar ambiente da área de risco e transporta essa amostra até um sensor com o intuito de identificar a presença de produtos gasosos de combustão (Ministério da Administração Interna, 2013; Chandler, 2014; NZFS, *s.d.*).

Os detetores térmicos respondem a um aumento de temperatura associado a um incêndio. Estes dividem-se em dois grupos: os termostáticos, que despoletam quando a temperatura do volume excede um valor pré-estabelecido e os termovelocímetros, que detetam subidas rápidas de temperatura em curtos intervalos de tempo (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013; Chandler, 2014).

O mercado apresenta ainda outros detetores que estão em fase de avaliação ou mesmo desenvolvimento, como por exemplo, o detetor de faísca e o detetor acústico, que não se adequam ao âmbito das instituições em estudo. Os diferentes sistemas de deteção apresentam vantagens e desvantagens e devem ser escolhidos segundo o contexto de implementação.

Aos sistemas de deteção podem estar associados sistemas de alarme auditivos e/ou visuais que se acionam, alertando os ocupantes no edifício para a existência do incêndio e, em certos casos, comunicam a emergência aos serviços de proteção civil e/ou às empresas de vigilância e segurança. Alguns sistemas de deteção estão associados aos de extinção, ou seja, na presença de um incêndio, após a identificação pelos detetores, os sistemas de extinção são ativados. Alguns edifícios podem apresentar um Sistema Automático de Deteção de Incêndio, SADI (Ministério da Administração Interna, 2013).

O SADI é uma instalação apta a identificar o deflagrar de um incêndio sem exigir a participação humana, recolhendo e permutando as informações do incidente a uma central de sinalização e comando (central de deteção de incêndios - CDI). Esta dispara o alarme e aciona o programa¹⁸ anti-incêndio definido no plano de emergência. Este programa é fundamental à segurança dos ocupantes, do edifício e do seu acervo (Ministério da Administração Interna, 2011).

Os sistemas de alarme podem ainda ser manuais (botões de alarme), independentes do sistema de deteção, se estes existirem, em que a sua ativação é feita pelos indivíduos presentes. Entre eles, encontram-se as campainhas, sirenes, besouros, lâmpadas de aviso rotativas ou flash, altifalantes, quadros sinópticos, luminárias, etc.

¹⁸Este programa poderá incluir: encerrar portas resistentes ao fogo, ativar os sistemas automáticos de extinção de incêndios (SAEI), encerrar os sistemas AVAC, desligar o sistema elétrico, etc.

4.3.2 - Sistemas de resposta: controlo, supressão e extinção

A prevenção, o controlo¹⁹, a supressão²⁰ e/ou a extinção²¹ de um incêndio são possíveis por diferentes estratégias, em que todas incluem a atuação sobre um dos elementos do Tetraedro do Fogo. Aliás, se for removido preventivamente um dos elementos do Triângulo, a reação de combustão não ocorrerá. Igualmente, se durante um incêndio, forem alteradas as condições de combustão pela atuação sobre os intervenientes do Tetraedro, o fogo poderá ser controlado e extinto (Jones, 2008). Os incêndios são extintos por abaixamento da temperatura, arrefecimento, redução/remoção do comburente (normalmente oxigénio), abafamento, eliminando o fornecimento de combustível, supressão e interrompendo a reação em cadeia, catálise negativa (Hugh, 2012; Ministério da Administração Interna, 2013).

4.3.2.1 - Remoção ou interrupção do fornecimento de combustível - supressão

O método de extinção mais implementado em momentos de emergência por pessoal não qualificado é a remoção do material combustível. Neste processo, podem ser assumidas duas ações: remoção do material que está em combustão, o combustível; ou a retirada do material que se encontra próximo do incêndio, ou seja, o futuro combustível. Este método designa-se por carência, diluição ou supressão (Ministério da Administração Interna, 2011, 2013).

4.3.2.2 - Remoção do comburente - abafamento

Outro dos processos de controlo/extinção da combustão é a redução da concentração do comburente, abafamento (ou asfixia). A concentração mínima disponível de oxigénio necessária para impedir a combustão varia consoante o material que está a arder. Em regra, combustíveis compostos por hidrocarbonetos não continuam a ser queimados quando a concentração atmosférica de oxigénio está abaixo de 15% (valor inferior à concentração atmosférica normal, igual a 21%). Em oposição, combustíveis muito inflamáveis, como o acetileno, continuam a reagir com o comburente, mesmo em condições em que a concentração atmosférica de oxigénio seja igual a 4-5% (Cote, 1998).

¹⁹O conceito de controlo de um incêndio remete para a minimização da dimensão do incêndio, não permitindo que este assuma uma dimensão superior à já adquirida.

²⁰A supressão de incêndio corresponde à redução acentuada da taxa de libertação de calor por combustão e a prevenção da re-ignição.

²¹A extinção de incêndio corresponde à eliminação completa do fogo, que ocorre quando já não existe queima de combustíveis.

O método de extinção por asfixia inclui, para além da diminuição da concentração de comburente a níveis mínimos, a criação de um obstáculo entre o comburente e o combustível, impedindo o contato entre os dois elementos fundamentais no desenvolvimento da reação química. Os sistemas que empregam este método poderão incluir agentes extintores como gases inertes, CO₂, espuma e areia (Ministério da Administração Interna, 2011, 2013).

4.3.2.3 - Arrefecimento

Outro possível procedimento de extinção do incêndio é o arrefecimento, que consiste na diminuição da temperatura ambiente e, consequentemente, do incêndio. A diminuição da energia impede o aquecimento dos combustíveis ainda por arder, impossibilitando a vaporização dos combustíveis líquidos ou a pirólise dos sólidos. A eliminação da energia térmica (calor) leva à inibição do desenvolvimento do fogo, até que este se apague. Os sistemas que empregam este método poderão incluir agentes extintores como água, espuma e gases halogenados (Ministério da Administração Interna, 2013; Schottke, 2014).

4.3.2.4 - Interrupção da reação em cadeia – inibição química

Existe ainda a inibição química (catálise negativa), que ocorre quando interrompemos a reação em cadeia ao nível molecular, ou seja, o agente extintor atua diretamente sobre o quarto elemento do Tetraedro do Fogo. Este método interrompe a interação entre os três elementos base de um incêndio (combustível, comburente e energia). O combustível, sob ação da energia, produz gases que, ao reagirem com o comburente, originam uma mistura inflamável. Quando são descarregados certos agentes extintores sobre o incêndio, as moléculas que os compõem dissociam-se pela ação do calor. Neste estado, interagem com a mistura inflamável proveniente da combustão, resultando numa nova mistura de carácter não inflamável (Jain, 2006).

A interrupção da reação em cadeia consiste na introdução de produtos químicos que interagem com os átomos e os radicais livres, removendo-os da reação de combustão. Por exemplo, o Halon 1301²² (CF₃Br) reage rapidamente com os átomos de hidrogénio ao longo

²²A produção de Halon 1301 foi proibida. Todavia, as instituições que ainda recorrem a este sistema poderão continuar a utilizá-lo mas a sua recarga terá que ser obtida a partir da reciclagem do produto. O abandono deste equipamento deve-se às quantidades limitadas de agente extintor mas também ao abandono da produção do equipamento (Nelson, 2012).

da chama formando hidreto de bromo (HBr). A substituição das espécies reativas de hidrogénio por espécies pouco reativas como o HBr, leva à interrupção da reação em cadeia (Friedman, 2008).

4.4 - Recursos humanos

A administração sustentável de uma instituição museológica exige uma eficiente gestão dos recursos humanos do museu. Torna-se fundamental motivar e envolver as equipas nos diversos protocolos e procedimentos: “developing and implementing all the pesky policies and procedures to effectively manage human resources is essential to having a solid foundation for all you plan to achieve” (Murphy, 2012: 31).

Em todos os âmbitos de atuação, torna-se cada vez mais evidente que os recursos humanos são uma preciosa ferramenta de sucesso e crescimento de qualquer instituição. Uma política defendida por vários autores, como por exemplo Bihim (2009: 36):

“Atualmente, os recursos humanos constituem os recursos estratégicos das organizações, dada a sua criatividade, bem como a inovação e o potencial que representam, características que assinalam a diferença em face de outros recursos organizacionais como, por exemplo, o capital”.

A adequada gestão quotidiana dos recursos humanos poderá ser a diferença entre atingir ou falhar, a longo prazo, os objetivos estabelecidos, em particular, em instituições com limitados orçamentos e relativamente reduzidas equipas (Barbosa, 2005). Esta realidade é especialmente relevante em instituições museológicas com reduzidos orçamentos.

A dimensão da equipa museológica é um dos aspetos determinantes da gestão do museu, sendo a otimização dos recursos humanos particularmente relevante para museus de média ou pequena dimensão. Instituições com limitados recursos humanos apresentam, frequentemente, limitados recursos financeiros (Matthews *et al.*, 2009).

A eficiente gestão dos recursos humanos é particularmente importante na gestão de risco e de emergência. A gestão deverá ser inclusiva de todo o pessoal. A prevenção de riscos e a resposta a situações de emergência deverá incluir toda a equipa, explorando o potencial de cada um dos profissionais, desde o diretor aos voluntários (Dorges, Jones, 1999). Uma perspetiva defendida por Merritt e Reilly (2010: 151): “Employees, volunteers, and other human resources should (...) be inventoried and their skills and expertise documented. This

step will be used to assign roles and responsibilities in the event of an emergency”. O diretor do museu apresenta um papel crucial na motivação dos funcionários, sublinhando a importância das atitudes preventivas e na participação ativa de todos os membros da equipa (Dorges, Jones, 1999).

Todos os elementos da equipa deverão estar envolvidos nas diversas etapas de gestão de emergência, incluindo a elaboração do plano de emergência e dos simulacros (Dorges, Jones, 1999). Uma resposta eficiente a uma emergência não é inata, mas sim resultado da formação e do regular exercício (Dorges, Jones, 1999):

“Proper responses to emergency situations do not occur by chance. Personnel must receive training concerning the appropriate actions to take in response to an emergency situation. Minimally, individuals should be trained in the procedures to be used when an emergency is discovered, how to escape successfully, and what to do once outside the facility” (Schroll, 2002: 71).

As equipas deverão estar preparadas para identificar o incêndio, alertar as autoridades de Proteção Civil, iniciar os protocolos de evacuação, entre outras etapas do protocolo de emergência.

Frequentemente, os museus não apresentam equipas com todas as qualificações adequadas à gestão de risco e de emergência. Nestas situações, torna-se fundamental recorrer a apoio externo. De forma a otimizar a tarefa, mesmo para museus de grande dimensão, a colaboração com profissionais especializados externos aos museus é uma mais-valia para a segurança e integridade da instituição (Dorges, Jones, 1999; Merritt, Reilly, 2010).

4.5 - Legislação portuguesa

De forma a salvaguardar o património português em contexto museológico, foram estabelecidas normas e diretrizes reunidas na Lei-quadro dos Museus Portugueses, aprovada a 19 de agosto de 2004 (Anexo B). Esta lei apresenta vários objetivos, entre outros, “definir princípios da política museológica nacional” e “promover o rigor técnico e profissional das práticas museológicas”, em articulação com os princípios basilares da política e do regime de proteção e valorização do património cultural previstos na Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro. A política museológica obedece, entre outros, ao “princípio da supervisão” definido como a:

“(...) identificação e estímulo de processos que configurem boas práticas museológicas, de ações promotoras da qualificação e bom funcionamento dos museus e de medidas impeditivas da destruição, perda ou deterioração dos bens culturais neles incorporados”.

Assim, este princípio implica a preservação dos acervos museológicos nacionais e, consequentemente, a proteção da herança cultural, providenciando o usufruto da comunidade que os alberga e dos seus visitantes. Inclusive, no Artigo 7.º da Lei-quadro dos Museus, são definidas como funções de um museu, entre outras, a “conservação”, na alínea d), e “segurança”, na alínea e). Funções definidas com maior descrição na Secção V e VI, ao longo dos diferentes artigos compreendidos entre o 27.º e o 38.º.

Na Secção V, encontra-se estabelecido “o dever de conservar” (Artigo 27.º), e as respetivas “normas” e “condições de conservação”, Artigo 28.º e 29.º, respetivamente. Estão também descritas as condições de conservação associadas às reservas (Artigo 30.º) e às intervenções de conservação e restauro (Artigo 31.º). Ao longo dos diferentes artigos, torna-se evidente o dever do museu em garantir “as medidas preventivas necessárias à conservação dos bens culturais neles incorporados” (Artigo 28.º), avaliando os riscos aos quais está exposta a instituição e estabelecendo os adequados “procedimentos, de acordo com normas técnicas emanadas pelo Instituto Português de Museus e pelo Instituto Português de Conservação e Restauro²³”.

Na Secção VI, descrevem-se as diversas diretrizes de segurança, no sentido em que o museu deverá estabelecer as “condições de segurança indispensáveis para garantir a proteção e a integridade dos bens culturais nele incorporados, bem como dos visitantes, do respetivo pessoal e das instalações”, o que deverá incluir os apropriados “meios mecânicos, físicos ou eletrónicos que garantem a prevenção, a proteção física, a vigilância, a deteção e o alarme” (Artigo 32.º). Os museus deverão igualmente estabelecer um plano de segurança que deverá ser “periodicamente testado em ordem a garantir a prevenção de perigos e a respetiva neutralização” (Artigo 33.º). Esta secção determina ainda a “cooperação com as forças de segurança” (Artigo 37.º). As instituições museológicas e as entidades de proteção civil “têm o dever de cooperar (...)”, designadamente através da definição conjunta do plano de segurança e da aprovação dos equipamentos de prevenção e neutralização de perigos.

²³A referência feita ao Instituto Português de Conservação e Restauro deverá, neste momento, ser atribuída ao Instituto dos Museus e da Conservação, dado que este sucedeu nas atribuições do primeiro instituto (Artigo 18.º, n.º 1 do Decreto-Lei 97/2007, de 29 de março).

Dentro do espírito de preservação do acervo museológico, a Lei-quadro estabelece diretrizes quanto às instalações que albergam o museu. No Capítulo IV, Seção III, o Artigo 50.º indica que “o museu deve dispor de instalações adequadas ao cumprimento das funções museológicas, designadamente de conservação, de segurança e de exposição, ao acolhimento e circulação dos visitantes, bem como à prestação de trabalho do seu pessoal”.

Apesar do forte contexto preventivo da Lei-quadro, as indicações quanto à gestão de risco são particularmente escassas e, no caso especial de incêndio, são residuais.

As diretrizes não delimitam claramente quais os parâmetros a estabelecer no plano de segurança e não é apresentada qualquer referência a possíveis situações de emergência. A linguagem abstrata, indicando que os mecanismos de conservação deverão adequar-se às características dos diferentes bens culturais, concede margem de manobra à instituição na escolha e implementação dos procedimentos, podendo, em alguns casos, permitir a inércia da equipa museológica. Esta situação é agravada pela ausência de menções aos diversos decretos-lei que podem responder às dúvidas suscitadas pela Lei-quadro, como por exemplo o Decreto-Lei 118/98, de 7 de maio, no qual foi aprovado o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em edifícios, que determina as regras de dimensionamento e implementação dos sistemas de climatização em edificações.

Como mencionado anteriormente, existe referência ao plano de segurança. Todavia, a informação sobre o mesmo é reduzida. É importante mencionar que não existem, nem seria esperado, a apresentação de um plano-padrão de segurança, tendo em consideração a profunda heterogeneidade das instituições museológicas, dos seus edifícios e dos seus acervos. Assim, a normalização dos planos de segurança seria uma missão automaticamente fracassada. Contudo, a Lei-quadro, e em particular o Artigo 33.º, não refere a inclusão de uma adequada gestão de risco e/ou emergência, mencionando apenas “prevenção de perigos e a respetiva neutralização”.

As limitações da Lei-quadro dificultam o esclarecimento das equipas museológicas dos diferentes âmbitos de atuação fundamentais na implementação de uma adequada gestão de risco e/ou de emergência. No contexto nacional, em que frequentemente os recursos humanos das instituições se encontram sobrecarregados com diferentes funções, em paralelo com recursos financeiros reduzidos, a ausência de informação na Lei-quadro poderá constituir um desafio para as equipas museológicas inadequadamente qualificadas para responder às exigências tão variados do contexto museológico. Esta realidade, acompanhada pela ausência

de procedimentos de orientação, em termos de disponibilização de formação e/ou publicações, leva a que em muitos casos o investimento na gestão de risco e/ou de emergência seja reduzido. Como se verifica pela regular elaboração de planos de conservação preventiva, quando não existem paralelos para os planos de segurança. O presente estudo, muito humildemente, pretende contribuir como um pequeno e modesto embrião para a consciencialização da importância da gestão de risco e emergência.

Apesar de muitas instituições museológicas respeitarem as diretrizes legislativas, a interpretação dos princípios não é estanque, permitindo liberdade de ação, que poderá resultar em alguma inatividade, uma realidade agravada pela ausência de adequada fiscalização. Algo que não está claramente estabelecido na legislação.

Desde de 2006, o diretor do extinto Instituto Português dos Museus, Manuel Bairrão Oleiro definiu como uma “prioridade” a elaboração ou revisão dos planos de emergência das 120 instituições museológicas, na altura, integradas na Rede Portuguesa de Museus. Segundo Manuel Oleiro: “os planos de emergência (...) fornecem dados precisos de como agir em matéria de prevenção de riscos”. Apesar do suposto carácter prioritário dos planos de segurança, a realidade apresentada era particularmente grave, dado que menos de 10% das instituições apresentava um plano de segurança. Portanto, mais de 90% das organizações não cumpriam os princípios estabelecidos na Lei-quadro dos museus (Diário de Notícias, 2006).

Passados oito anos, segundo o estudo “Cultura, Formação e Cidadania”, executado pelo Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, “57,9% dos museus que integram a Rede Portuguesa de Museus não dispõe de um plano de emergência aprovado pelas entidades competentes” (Jornal de Notícias, 2014). O estudo sublinha a importância da “elaboração obrigatória de um plano de segurança, de emergência e a adoção de procedimentos de gestão do risco nos museus, contando com o apoio técnico da tutela e da Autoridade Nacional de Proteção Civil” e, igualmente, a “implementação de planos de realização de simulacros por parte dos museus” quando estes apresentam “planos de emergência em vigor”.

O coordenador do estudo, Carlos Fortuna, docente da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, confessou a preocupação com a realidade museológica nacional na qual os profissionais deste âmbito apresentam “uma relativa baixa perceção dos riscos que os museus enfrentam” sejam estes referentes à coleção ou aos visitantes (Jornal de Notícias, 2014). Uma realidade agravada pela ausência de adequada formação académica e/ou

profissional, sendo, no que diz respeito à área da gestão de risco nas instituições museológicas, uma das únicas formações disponíveis, a unidade curricular “Riscos, Museus e Vulnerabilidades” do Mestrado em Museologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, inserida no plano curricular do mestrado em 2009.

As preocupações declaradas pelo professor Carlos Fortuna são sustentadas por recentes eventos no contexto do património cultural nacional. Infelizmente, a realidade portuguesa museológica do século XXI, na última década, foi com frequência assolada pelo incêndio. Entre vários outros exemplos de incêndios no território nacional português, nos últimos 5 anos, temos os ocorridos: no Museu Machado de Castro, a 20 de abril de 2009 (Diário de Notícias, 2009); no Museu Rural de Abragão, a 9 de maio de 2009, que resultou na destruição completa do museu e do seu acervo (Jornal de Notícias, 2009); no Museu Casa Miguel Torga, a 26 de janeiro de 2011 (Correio da Manhã, 2011); e no Navio Museu Santo André, a 3 de junho de 2011 (Notícias de Aveiro, 2011).

A legislação portuguesa enquadra a especificidade museológica apenas a partir de 2008, com o Decreto-Lei n.º220/2008 (Anexo C), estipulando explicitamente as medidas a implementar na prevenção e preparação para o incêndio. Estabelece um conjunto de tipologias de edifícios (classes que abrigam as construções segundo as suas características) às quais é atribuído um conjunto de medidas, que têm como objetivo minimizar o risco de incêndio e, na possibilidade deste ocorrer, salvaguardar a vida humana.

Os edifícios estão divididos segundo as suas “utilizações-tipo”, ou seja, as construções são organizadas segundo a sua função (Artigo 8.º). As instituições museológicas incluem-se no “Tipo X”, a par com as galerias de arte, correspondendo “a edifícios ou partes de edifícios, recebendo ou não público destinados à exibição de peças de património histórico e cultural ou a atividades de exibição”.

As construções são organizadas também segundo outros parâmetros, como por exemplo, a “classificação dos locais de risco”. Estes critérios avaliam o recinto segundo o efetivo normal de pessoas e as suas possíveis limitações de mobilidade, as atividades exercidas e como estas podem ou não apresentar “riscos agravados de eclosão do fogo”, etc.

Com base na tipologia “utilizações-tipo” e na “classificação dos locais de risco”, a legislação estabelece “categorias e fatores de risco” e ainda “classificação do risco”. Consoante a categoria em que se inclua a organização em estudo, a legislação determina

restrições a implementar tanto na construção como na rotina dessa organização. Indicam-se, explicitamente, medidas de “autoproteção” (Artigo 21.º), onde se incluem, conforme a categoria de risco: as “medidas preventivas” (pré-emergência), que contêm os planos de prevenção; as “medidas de intervenção” (durante a emergência), que incluem os planos e procedimentos de emergência; e os “registos de segurança”, que abrangem os relatórios de vistoria e as inspeções. As medidas de autoproteção incluem a realização de formação em segurança contra incêndio e também a execução de simulacros.

O incumprimento das medidas delimitadas pela legislação (contraordenações) implica coimas e, em casos particulares, sanções acessórias. A fiscalização será realizada, entre outras entidades, pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) e/ou pelos municípios, na sua área territorial (Artigo 24.º).

O Decreto-Lei 220/2008 define ainda, embora indiretamente, as disposições técnicas da segurança contra incêndio através da Portaria 1532-2008. No Artigo 15.º, determina-se “que sejam regulamentadas por portaria (...) as disposições técnicas gerais e específicas de SCIE²⁴ referentes às condições exteriores comuns, às condições de comportamento ao fogo, isolamento e proteção, às condições de evacuação, às condições das instalações técnicas, às condições dos equipamentos e sistemas de segurança e às condições de autoproteção”. As medidas estão definidas em função dos critérios estabelecidos: “estas disposições técnicas são graduadas em função do risco de incêndio dos edifícios e recintos, para o efeito classificados em 12 utilizações tipo e 4 categorias de risco, considerando não apenas os edifícios e recintos de utilização exclusiva mas também os de ocupação mista” (Portaria 1532-2008).

As diferentes medidas a implementar no âmbito museológico são descritas no Capítulo VII, intitulado “Utilização-tipo X «Museus e galerias de arte»”. De várias, destacam-se as relativas a: “isolamento e proteção” (Artigo 290.º); “evacuação” (Artigo 293.º); “meios de intervenção” (Artigo 294.º); e “autoproteção” (Artigo 295.º).

Globalmente, a legislação estimula a implementação de planos de prevenção e emergência, que implicam simulacros e, em muitos casos, a articulação com a ANPC. O cumprimento da legislação evita coimas e sanções e simultaneamente salvaguarda a vida humana e protege o acervo museológico. No entanto, apesar das diretrizes e como mencionado anteriormente, muitas das instituições museológicas não apresentam adequadas

²⁴SCIE - Segurança Contra Incêndio em Edifícios;

estratégias de gestão de risco e/ou emergência, como se constata pela ausência/existência residual de planos de segurança.

A realidade socioeconómica, articulada com equipas museológicas reduzidas, leva a que a gestão de risco não constitua um aspeto prioritário das instituições museológicas, sendo normalmente preterida em favor do comissariado de exposições e das atividades educativas, não sendo consideradas soluções integradas. Contudo, as equipas museológicas deverão refletir sobre a essência de um museu. Independentemente das novas teorias sobre o conceito de museu, o seu “coração” é a sua coleção. Consequentemente, torna-se fundamental proteger a sua integridade. Quando uma instituição coloca em risco o seu acervo, coloca em risco a sua própria existência, a herança cultural que pretende conservar e, consequentemente, o usufruto dos seus visitantes e da comunidade que os alberga.

Para além de respeitar a legislação estabelecida, a equipa museológica apresenta uma obrigação ética e deontológica, como estabelecido no código do ICOM²⁵, no que respeita à proteção dos seus visitantes e do seu acervo. Essa obrigação envolve uma adequada gestão de risco e de emergência, em especial no caso de um risco com um poder potencialmente catastrófico, como é o incêndio.

O estabelecimento de parcerias e protocolos com entidades exteriores aos museus, de forma a reforçar a resposta da equipa aos desafios quotidianos de qualquer instituição museológica, é uma estratégia orientada pela Lei-quadro dos museus, em particular para organizações com limitados recursos humanos: “os museus com pequena dimensão devem estabelecer acordos com outros museus ou com instituições públicas ou privadas para reforçar o apoio ao exercício das funções museológicas, de acordo com as suas necessidades específicas” (Artigo 45.º).

Para além da legislação nacional, várias diretrizes internacionais sublinham a fundamental importância da conservação preventiva e, particularmente, a da gestão de risco e de emergência no contexto museológico. Um dos exemplos é a publicação da UNESCO (2007), intitulada “Running a Museum - A Practical Handbook”, que apresenta informação sobre conservação preventiva, na qual se encontram os módulos “Preparing for Disasters”,

²⁵O ICOM, no seu código, estabelece no princípio 16 a “Protection Against Disasters: The governing body should develop and maintain policies to protect the public and personnel, the collections and other resources against natural and human made disasters”. Em semelhança, no princípio 17, estabelece-se os “Security Requirements: The governing body should ensure appropriate security to protect collections against theft or damage in displays, exhibitions, working or storage areas and while in transit” (ICOM, 2013:1).

“Deciding priorities and assessing risks”, entre outros. Inclusive, nesta publicação a UNESCO propõe um ciclo de preservação da coleção (2007: 56) (the collection preservation cycle), que inclui aspetos de gestão de risco, integrado com ciclos de preparação para a emergência. A UNESCO apresenta ainda o método aritmético de Waller na classificação da magnitude de risco.

De forma semelhante, a Carta de Nova Orleães (1992) denota a importância da gestão de risco na salvaguarda da segurança museológica: “Appropriate preservation must reflect application of recognized preservation practices, including assessment of risk before and after intervention, and the expectation of future intervention”. Defende-se, igualmente, a importância da colaboração interdisciplinar de profissionais: “requisite levels of care should be established through the interdisciplinar collaboration of all qualified professionals with potential to contribute”.

Em suma, uma adequada estratégia preventiva, apoiada por uma eficiente gestão de risco, constitui um dos elementos fundamentais da gestão sustentada de uma instituição museológica e respeita quer os princípios estabelecidos pela legislação quer as diretrizes da missão de qualquer museu no que diz respeito à conservação da sua coleção. Uma estratégia apoiada e recomendada por instituições e diplomas internacionais.

Capítulo 5 - O Plano de Emergência - Modelos Organizacionais

5.1 - O Modelo de referência do Getty Conservation Institute

Em 1999, o Getty Conservation Institute (GCI), tendo em consideração a vulnerabilidade das instituições culturais, e particularmente, as museológicas, a diversos agentes de deterioração publicou um guia de referência sobre a preparação para responder a uma emergência. A publicação, intitulada “Building an Emergency Plan”, combina esforços e conhecimentos dos diversos profissionais do contexto cultural, ao longo de duas décadas. Este guia pretende responder à lacuna na gestão de emergência no contexto cultural e patrimonial, apresentando simples e claras diretrizes no processo de salvaguarda das instituições e das suas coleções, incluindo a criação de um plano de emergência para o património cultural (Dorges, Jones, 1999).

A publicação surge no final dos anos 90 do século passado, período designado pela Assembleia Geral das Nações Unidas como a “Década Internacional para a Redução de Desastres Naturais”, como culminação do projeto do Getty Conservation Institute, iniciado em 1995. O manual divide-se em três partes, uma organização segundo os diferentes atores e as suas respetivas responsabilidades, funções e atividades no processo de gestão de emergência: “the director, the emergency preparedness manager, and the leaders of the departmental teams” (Dorges, Jones, 1999: VIII).

O GCI atribui diferentes tarefas e atividades da gestão de emergência aos elementos da equipa museológica. Os elementos são organizados num sistema hierárquico, no qual a comunicação é fundamental à eficiente gestão de emergência (Dorges, Jones, 1999).

No sistema, descrito com maior detalhe no Apêndice C, são então propostos três atores chave: o diretor do museu, que tem um papel fundamental na motivação e liderança da equipa; o comité de intervenção, composto por elementos chave da equipa museológica, que através do gestor de intervenção, cabeça do comité, comunicam com o diretor; e, por fim, quatro equipas departamentais. As equipas departamentais são organizadas segundo as diferentes atividades de uma instituição museológica. Sendo assim, existe a equipa da coleção, que se concentra na segurança do acervo, a equipa da administração e dos registos, que é responsável pela preservação dos registos da coleção e da instituição, a equipa do edifício e da manutenção, que é responsável pela conservação da construção que alberga o

museu e, por fim, a equipa da segurança, que salvaguarda as diferentes atividades de vigilância (Dorges, Jones, 1999).

O Diretor da instituição deverá ser a força motriz da gestão de risco e de emergência, participando ativamente na mesma, mas também através do estímulo do pessoal e das entidades e comunidades envolvidas na participação do processo de salvaguarda da vida humana, do acervo e da construção. Deverá assumir um papel de liderança e planeamento, esclarecendo a importância da gestão de risco e emergência e delegando as tarefas de acordo com a equipa museológica disponível. É responsável pelo:

“(...) development and implementation of the emergency preparedness program and the creation of the emergency plan. (...) motivate staff and maintain their interest in and focus on the effort, provide support to individual departments where needed, collaborate with your counterparts at other institutions and with experts in emergency planning, and guide community outreach efforts” (Dorges, Jones, 1999: 27).

O Comité de Intervenção deverá ser composto por pessoal de todos os setores da instituição museológica, incluindo comissários, conservadores, educadores, relações públicas, funcionários administrativos, voluntários, etc. Deverá apresentar uma perspetiva global do museu com as suas forças e vulnerabilidades, recolhendo informação sobre o contexto territorial da instituição, o edifício, as políticas, os procedimentos e as rotinas do museu. Com esta informação, o comité poderá refletir sobre como as diferentes variáveis afetam a gestão de risco e de emergência. No entanto, para além da deteção dos riscos aos quais está exposta a instituição, os elementos do comité deverão propor e implementar medidas que os minimizem e que limitem, em caso de emergência, os danos resultantes. O comité deverá ainda conceber apropriados planos de emergência e recuperação e participar na fase de preparação (Dorges, Jones, 1999).

O comité é liderado pelo Gestor de Intervenção (Emergency Preparedness Manager), que estabelece a linha de comunicação entre o diretor e os restantes membros do comité, aos quais atribui tarefas e responsabilidades, participando igualmente na escolha dos membros das equipas departamentais e dos seus respetivos líderes (Dorges, Jones, 1999).

A Equipa de Intervenção da Coleção é fundamental a qualquer instituição museológica. Ela será composta por profissionais que compreendem as resistências dos artefactos e as suas vulnerabilidades. O modo de transportar e acomodar os objetos dependerá

diretamente das suas propriedades e, como estas respondem às alterações ambientais, consequentemente, profissionais com funções de curadoria ou conservação estarão aptos a identificarem quais as estratégias de evacuação e quais as condições de acomodação. Contudo, a realização deste processo sem o apoio externo poderá ser um considerável desafio e, em muitos casos, um obstáculo difícil de superar. A colaboração com as equipas de proteção civil é essencial pois, durante uma emergência, frequentemente, serão os bombeiros que procederão à evacuação das obras e ao combate ao incêndio:

“Staff members immersed in the emergency planning process often make the mistake of overlooking local or regional services and resources. Fire departments, for example, can provide beneficial information and sound advice. The information flow works both ways: You learn from fire officials, who in turn learn about your institution and its special needs” (Dorges, Jones, 1999: 120).

Uma equipa de bombeiros devidamente (in)formada e preparada para proteger a coleção dos efeitos diretos e indiretos do fogo constitui um extraordinário contributo para a gestão de emergência de incêndio.

A preservação dos registos e documentos é primordial no âmbito museológico, dado que muito do valor do artefacto está diretamente ligado à informação que lhe está associada. Em situações de perda do historial do objeto e dos documentos a este associados, existe a possibilidade da identidade do artefacto estar perdida para sempre. Tendo em consideração, a relevância da informação associada ao acervo, torna-se evidente a necessidade de compor uma Equipa de Intervenção da Administração e dos Registos. Será a equipa responsável pela preservação e salvaguarda da informação associada ao acervo, pelos serviços de informação da instituição museológica, e também pelos documentos pertencentes ao processo de asseguramento dos artefactos (Dorges, Jones, 1999).

A Equipa de Intervenção de Segurança é essencial a todas as organizações. Esta coordena o processo e os indivíduos responsáveis pela evacuação do pessoal e dos visitantes no interior da instalação e salvaguarda a segurança dos abrigos. Participa também no processo de evacuação do acervo, protegendo-o de possíveis atividades criminosas. É a equipa de maior importância, dado que é responsável por “save lives and prevent or reduce injury” (Dorges, Jones, 1999: 111).

A Equipa de Intervenção do Edifício e da Manutenção é, como a Equipa de Intervenção de Segurança, transversal a todo o tipo de organizações. Participa na manutenção da integridade do edifício, atuando nas pequenas tarefas diárias e nos importantes processos de preservação da construção. Será responsável, entre outras tarefas, pelo estabelecimento de rotas de evacuação das coleções. Esta responsabilidade deverá ser articulada com as forças de proteção civil, de forma a otimizar o processo e assegurar a integridade dos objetos (Dorges, Jones, 1999).

5.2 - Mais-valias das parcerias

Um das perspetivas atuais da gestão de emergência, partilhada por vários autores, como Lewis (1999) e Twigg (2000), defende que a otimização da gestão de emergência terá que incluir a colaboração com as comunidades envolventes e com as diversas entidades de proteção civil.

A construção de um apropriado plano de prevenção e o de emergência implica os esforços combinados de uma equipa diversificada de profissionais, mesmo para as instituições museológicas de grande dimensão e com consideráveis recursos humanos. Independentemente das qualificações técnicas e experiências profissionais, nenhum elemento poderá responder a todas as tarefas associados à elaboração e implementação de um plano de prevenção e/ou de emergência. Uma abordagem multidisciplinar é fundamental na elaboração do plano de emergência e no seu sucesso (Casavant, 2007).

Na construção do plano de prevenção e do de emergência, é importante a investigação do historial da instituição e da colaboração da comunidade envolvente. Uma estratégia defendida por Michael O'Malley (*s.d.*), do Centre de Conservation du Québec: “one of the simplest ways to ensure help will be available in the event of a major disaster is to develop an emergency response network within your local community. The goal of such network is to enable its members to pool together their human and material resources to overcome a crisis”.

A otimização das operações de emergência exige, portanto, um sistema de gestão colaborativo; “a conceptual framework to increase emergency management capability through networking” (FEMA, 2011: 21). O sistema deve abordar todos os perigos que ameaçam a instituição, incluindo o contexto territorial e a comunidade envolvente e participar nas diferentes fases da gestão de emergência, explorando os diferentes recursos e articulando os diversos participantes no caminho para o objetivo comum (FEMA, 2011). Sem dúvida, as

estratégias e as respostas das comunidades envolvidas a acidentes passados e respetivo nível de eficácia, permitem a recolha de informação valiosa na construção de planos colaborativos (FEMA, 2005).

Na possível ocorrência de emergências de elevada dimensão, a participação de voluntários provenientes da comunidade circundante constitui, normalmente, um apoio fulcral na resposta à emergência e, conseqüentemente, na minimização dos danos resultantes do incêndio. Por exemplo, o plano de emergência do município de Meaford (2011), Canadá, para o seu museu, refere o possível papel de voluntários no apoio à evacuação do acervo e, no caso de extinção do incêndio por libertação de água, a participação dos voluntários, desde que adequadamente formados, na acomodação e secagem dos artefactos. Os voluntários poderão provir de outros museus da região, de diversas associações de preservação do património, de elementos da equipa municipal ou de profissionais e alunos de universidades próximas, entre outros (Municipality of Meaford, 2011). A exploração das variadas qualificações dos voluntários poderá melhorar consideravelmente o plano de prevenção e/ou de emergência. Nas palavras de Barbara Roberts (2004: 1), curadora da coleção Frick, em Nova Iorque: “Alliances and external partnerships means opening doors, opening our own minds and believing that others can help us and we, in return can be of use to them (...) The learning curve is steep on all sides and it takes time to show the various shifts of, say, fire marshals or police captains around the building but the questions, answers and advice that is given by everyone is worth every second”.

As alianças poderão incluir autoridades governamentais, que incorporam profissionais com diversas formações, que podem preencher as lacunas que as instituições museológicas apresentem com o seu potencial humano e tecnológico (FEMA, 2011). Exemplo de colaboração entre instituições culturais e governamentais é a rede de cooperação composta por variadas instituições patrimoniais, como a American Association of Museums ou a American Library Association e a FEMA, entre outras instituições americanas, designada por Heritage Emergency National Task Force. Inclui duzentos profissionais de diversas áreas, que respondem às diferentes exigências da gestão de emergência (Reger, 2004). Ao nível nacional, as redes colaborativas poderão ser estabelecidas com diversas instituições, como por exemplo, a Autoridade Nacional de Protecção Civil, a Secretária da Cultura, os Centros de Investigação e as Universidades, entre outras, como defende Homem (2014).

A combinação de esforços na elaboração do plano de prevenção e emergência envolve a partilha de informação. Museus de pequena dimensão poderão recorrer a instituições museológicas de maior dimensão, com equipas mais especializadas e com experiências mais complexas, ou ainda a outras instituições do património cultural (Heritage Collection Council, 2000; Reger, 2004). A análise e avaliação de planos de outras instituições poderão ser vantajosas para todos os museus, independentemente da sua dimensão (Dorges, Jones, 1999: 29):

“Each institution is unique not only by the nature of its collections but also by its facility, its geographical location, its community resources, and its employees and volunteers. In developing your institution’s emergency plan, a great deal of time can be saved by examining plans other institutions have implemented”.

Exemplo da importância da partilha de informação é o testemunho de Dale M. Gregory (2005), o Diretor do American Folk Art Museum - Field Gallery, que descreve a inestimável colaboração da equipa museológica do Museu de Arte Moderna, particularmente a do seu Diretor de Segurança, Ron Simoncini, na formação em gestão de emergência da equipa museológica da Field Gallery.

Não obstante, é importante compreender que os planos de outros museus não poderão apenas ser importados por qualquer instituição museológica. Cada museu é uma entidade particular e única e deverá abordar a gestão de emergência tendo em consideração as suas particularidades, como por exemplo, a composição da sua equipa museológica ou a arquitetura e tecido interno do seu edifício. Uma estratégia defendida por Courtney B. Wilson (2006), director do B&O Railroad Museum, em Baltimore: “universal staff participation in the creation of a unique disaster plan is essential. Simply ‘adopting’ a plan from a similar institution would not have created a body of critical knowledge among staff members in the absence of the actual document. Create a plan that, in addition to specific technical direction and procedure, has universal application”.

Muitas instituições disponibilizam modelos de identificação de riscos e embriões de planos de emergência que poderão ser utilizados por outras organizações, como por exemplo o do National Institute for Conservation (EUA), “Risk Evaluation and Planning Program²⁶”. A partilha de informação e de recursos sobre a gestão de emergência entre instituições

²⁶O modelo encontra-se disponível em: www.heritagepreservation.org.

culturais e as aprendizagens resultantes das suas experiências passadas constitui uma importante ferramenta colaborativa na gestão de risco (Person-Harm, Cooper, 2014).

A colaboração de esforços poderá ser igualmente fundamental no processo de recuperação. Por exemplo, nos EUA, organizações culturais como a Northeast Document Conservation Center (NDCC) e o Conservation Center for Art and Historic Artefacts (CCAHA) disponibilizam, em situações de emergência, assistência às instituições afetadas, indicando adequados procedimentos de recuperação para os artefactos museológicos danificados (Person-Harm, Cooper, 2014).

A associação de instituições, com o mesmo carácter, de forma a coordenarem esforços na gestão de emergências é uma realidade que nas últimas décadas tem proliferado mundialmente. Um interessante exemplo é a rede de bibliotecas britânica, intitulada M25 Consortium of Academic Libraries, Disaster Management Group, que disponibiliza os seus recursos humanos na promoção, disponibilização de informação e apoio na gestão de emergência, em particular na fase de preparação, na qual é disponibilizado um plano modelo de gestão de desastres (disaster control plan template). Inclusive, as diferentes instituições do consórcio estabelecem, entre si, um acordo de apoio na forma de prestação de serviços, em caso de ocorrência de emergências (Matthews *et al.*, 2009).

As parcerias na gestão de emergência podem ser, igualmente, expandidas às entidades privadas, como mencionado anteriormente, mas ao nível de apoio técnico. Na sua maioria, e particularmente na realidade portuguesa, os museus são instituições sem fins lucrativos, que dependem do estado, apresentando limitados orçamentos. Assim, reconhecendo os seus limites orçamentais, o esclarecimento da comunidade para os riscos que o museu enfrenta poderá ser uma fonte alternativa de apoio financeiro. A generosidade dos seus mecenas poderá ser estimulada pela sensibilização das comunidades às vulnerabilidades da instituição e do seu acervo.

Tanto a gestão de emergência, como a de risco, deverá incluir os elementos da equipa de carácter voluntário. A gestão de risco e de emergência são parte integrante das atividades quotidianas de qualquer instituição. Assim, museus com equipa de pequena dimensão poderão recorrer aos voluntários como apoio em algumas das tarefas de gestão. Esta realidade é particularmente vantajosa quando a escolha dos voluntários tem em consideração qualificações que se adequam ao âmbito da gestão de risco e/ou de emergência (Connors,

2012). Por exemplo, a escolha de um voluntário que apresenta experiência numa corporação de bombeiros constitui um valor acrescido ao serviço de voluntariado.

Os museus, para além de beneficiarem dos serviços de outras instituições na sua gestão de emergência, podem prestar serviços a outras organizações nesse âmbito. Exemplo deste potencial papel dos museus é o apoio prestado pelos Museums & Galleries of Scotland (MGS) à Glasgow School of Art (GSA), após esta ter sido fortemente danificada por um incêndio (Museum Association Organization, 2014).

Os vários exemplos de parcerias na gestão de emergência apresentados pretendem enfatizar a importância da partilha de esforços e como a realidade nacional poderá beneficiar em implementar estratégias semelhantes às executadas internacionalmente. Assim, fica claro que as parcerias permitem otimizar a gestão de emergência, obtendo melhores resultados mas minimizando os custos.

5. 3 - Tentativa de adaptação do modelo do GCI às escalas nacionais mais representativas

Apesar das preocupações e dos esforços das equipas na preservação do seu acervo, as diversas exigências da atividade museológica, combinadas com os reduzidos orçamentos e com a ausência de formação adequada, estimulam, recorrentemente, o abandono/adiamento da gestão de risco e, conseqüentemente, da apropriada gestão de emergência, em benefício de atividades que, falaciosamente, são apreendidas pela equipa como urgentes e de resposta imediata. No contexto nacional, esta realidade tornou-se ainda mais dramática nos últimos anos, com as recentes medidas de austeridade, que reduziram as equipas e diminuíram os orçamentos.

Com menos recursos humanos e financeiros, mas expostos aos mesmos ou a acrescidos riscos, torna-se fundamental implementar novas estratégias de gestão, sendo uma das mais relevantes a procura de apoio externo. As equipas museológicas poderão recorrer à colaboração com outras entidades nos seus projetos de gestão de risco e de emergência. Como mencionado anteriormente, existem inúmeros casos internacionais de equipas colaborativas, nas quais, profissionais de áreas muito variadas combinam esforços, de forma a preencherem lacunas que as equipas das instituições não têm recursos para colmatar. Reconhecer o potencial das outras instituições na troca de informação e na disponibilização de recursos é

fundamental para a superação das limitações. Uma realidade defendida por Barbara Robert (2004: 1), curadora no Frick: “Building relationships with the city response organizations is important and challenging as those organizations deal with emergency situations every day and institution X is just another story for that day”.

A realidade portuguesa é constituída por um elevado número de museus com pequenas equipas, que não preenchem os requisitos numéricos necessários à equipa de gestão de emergência proposta pelo GCI. Consequentemente, torna-se fundamental adaptar o plano da equipa “ideal” para a realidade nacional, recorrendo a apoio externo que disponibilize os serviços necessários, sem consumir um orçamento limitado.

No universo português, com uma elevada percentagem de museus municipais, o estabelecimento de parcerias e protocolos com as respetivas autarquias e entidades de proteção civil corresponde à otimização dos serviços disponibilizados pelas diferentes organizações. Uma realidade que se tornou evidente nos dois casos de estudo, nomeadamente, o Museu Municipal de Penafiel (MMP) e o Museu Quinta de Santiago (MQS), ambos os museus tutelados pelos seus municípios. Os dois museus foram escolhidos pretendendo espelhar parte do universo nacional - o museu municipal. Uma das tutelas dominantes do universo português. A seleção dos museus teve em consideração os seus diferentes contextos territoriais, arquitetura dos edifícios e a dimensão das equipas, de forma a torna o estudo mais representativo da realidade museológica portuguesa. Estas instituições foram estudadas e os seus riscos foram identificados e avaliados. Esta informação encontra-se no Apêndice D desta dissertação.

Dada a dimensão das suas equipas, estes casos de estudo correspondem ao que foi designado como museus de média, MMP, e pequena dimensão, MQS. A equipa “ideal” apresentada pelo GCI será, na forma tentada, adaptada à realidade desses museus, recorrendo ao estabelecimento de parcerias e protocolos colaborativos com as entidades de proteção civil e com os setores/departamentos das autarquias.

5.3.1 - Museu de grande dimensão

Os museus com grandes equipas dispõem de pessoal suficiente para preencher todos os cargos estabelecidos pelo modelo organizacional proposto pelo GCI. De forma a assegurar todos os requisitos necessários, o museu deverá garantir a existência de, pelo menos, onze

elementos (a tempo integral). Neste caso, todos os profissionais seriam responsáveis por relevantes atividades no âmbito da gestão de emergência.

Dado que se pretende que existam quatro equipas departamentais, cada uma terá que ser composta, no mínimo, por dois elementos. O Gestor de Intervenção será fundamental na comunicação entre todos os elementos da equipa e deverá ser um elemento independente dos intervenientes das equipas, de forma a não acumular funções, o que limitaria a sua eficiência. Uma realidade semelhante à do Diretor, que, como cérebro da gestão de emergência, deverá liderar a equipa.

É importante mencionar que, apesar de existir pessoal necessário para assumir as diferentes funções da equipa do GCI, estes beneficiariam consideravelmente do apoio externo, preferencialmente indivíduos que apresentem formações e qualificações, normalmente, não partilhadas pelos profissionais do museu, mas essenciais à prevenção e ao combate ao incêndio. Assim sendo, apresentam-se dois cenários alternativos: a equipa “ideal”, constituída à luz da proposta do GCI e com base apenas nos recursos humanos do museu (Fig. 8) e a mesma equipa beneficiando da colaboração qualificada de parceiros (Fig. 9).

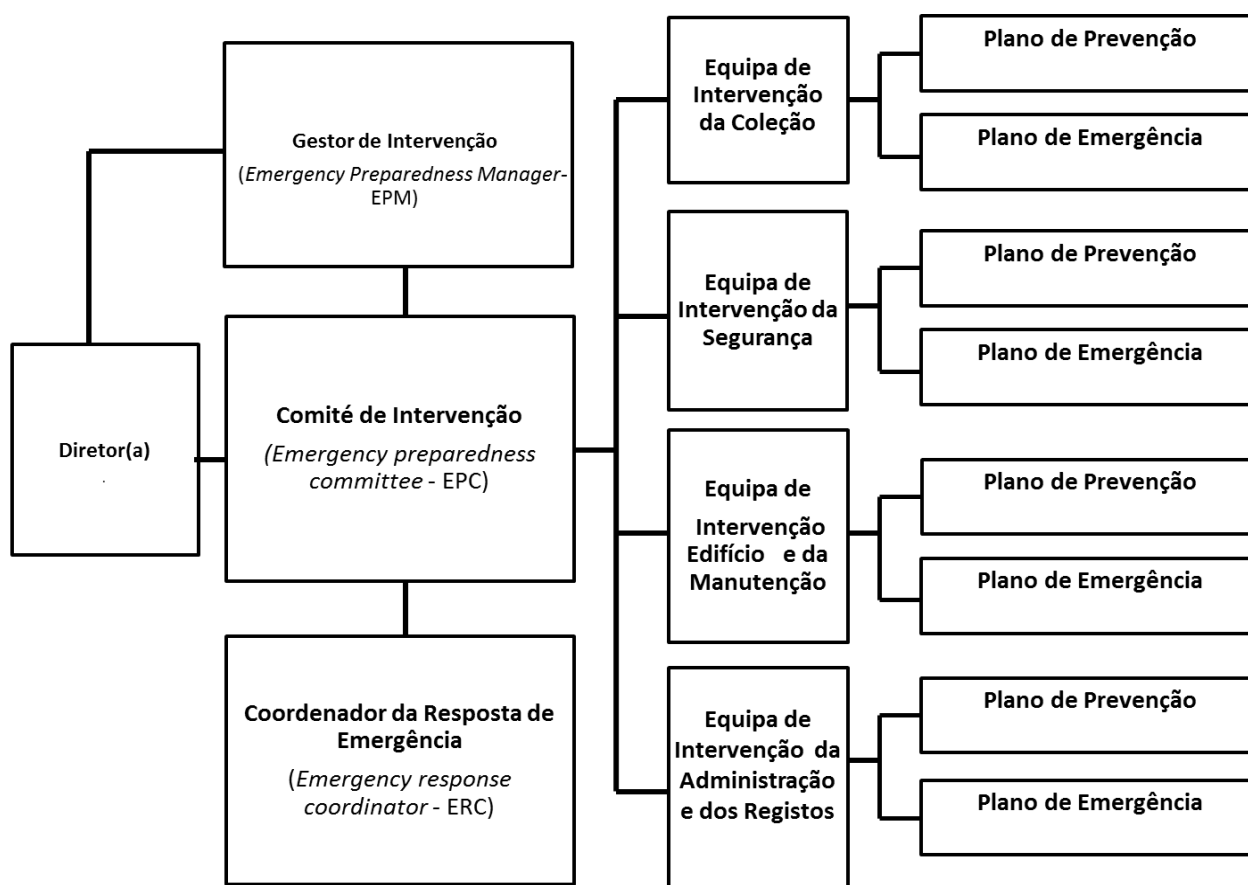


Fig. 8 - Organograma da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, contendo mais de 11 elementos, sem parcerias colaborativas;

Considerando a realidade nacional preponderante, a colaboração deverá provir, particularmente, dos serviços autárquicos e das corporações de bombeiros.

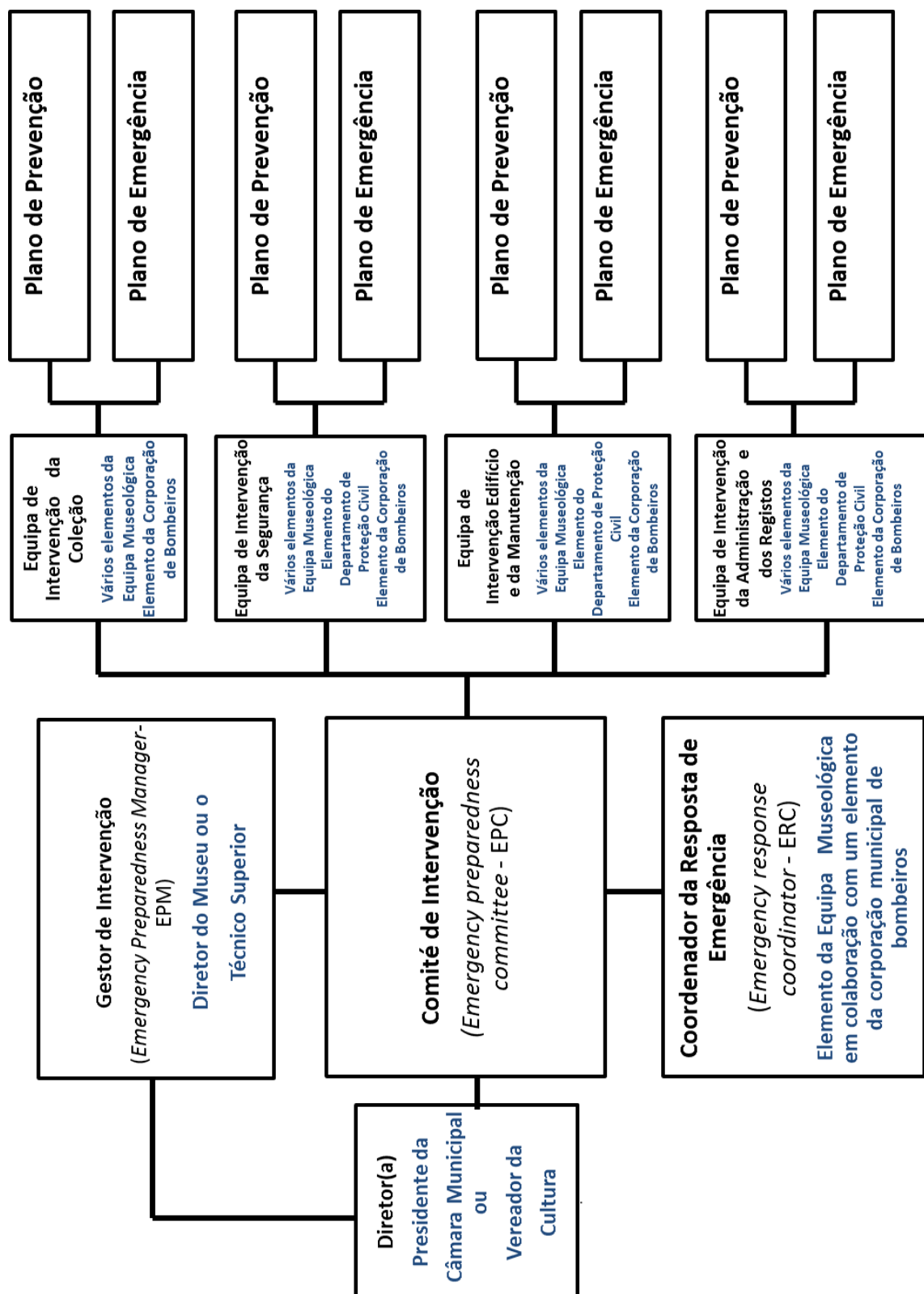


Fig. 9 - Organograma da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, contendo mais de 11 elementos da equipa do museu, que estabelecem parcerias com elementos provenientes do exterior (equipa colaborativa);

Da mesma forma que as instituições museológicas prestam um serviço à autarquia que as acolhe e, em alguns casos, as gere e também à comunidade que as abriga, deverão, simultaneamente, beneficiar dos serviços que a autarquia disponibiliza. A formação de protocolos e parcerias é apenas a materialização dos serviços que já estão atribuídos aos departamentos autárquicos.

Os departamentos/setores de proteção civil podem participar na identificação dos riscos, na implementação de medidas de prevenção e mitigação, na aplicação das diretrizes e procedimentos estabelecidos pela legislação nacional, na realização de auditorias e ainda na conceção dos planos de prevenção e emergência. A sua participação não deve cingir-se às atividades pré-emergência, participando na realização de formação e simulacros, mas devem estar também envolvidos nas fases de resposta e de recuperação, apoiando a instituição na procura, seleção e preparação de abrigos adequados ao acervo e colaborando nos procedimentos de evacuação. Poderão, ainda, apoiar na identificação e na compreensão das falhas do processo de prevenção, mitigação e preparação: O que falhou? Porque falhou? Como falhou? Assim, poder-se-ão rever e melhorar as estratégias das diferentes etapas do ciclo de gestão. Estes departamentos poderão ser também valiosos na identificação de novos riscos, que poderão advir após-emergência e ainda colaborar na identificação das novas vulnerabilidades do edifício, propondo novas estratégias de prevenção e mitigação e disponibilizando pessoal qualificado para colaborar na implementação das alterações necessárias. Portanto, os museus poderão beneficiar em muito das mais-valias destas infraestruturas, que deverão estar preparadas para lidar com situações de emergência/desastre que atinjam o município.

Para além dos departamentos/setores de proteção civil, as instituições museológicas podem e deverão explorar os possíveis benefícios de outros departamentos dos municípios em que se inserem. Por exemplo, os departamentos logísticos e das técnicas da informação TI, ou os dos arquivos, poderão apoiar a instituição na recolocação dos sistemas de informação, durante situações de emergência. Um bom exemplo do estabelecimento de parcerias e protocolos entre as autarquias e as instituições culturais é o do município canadiano de Meaford (Municipality of Meaford, 2011).

As instituições museológicas poderão estabelecer parcerias e protocolos com outras entidades, entre elas, as forças de proteção civil. O apoio das corporações dos bombeiros é

fundamental na fase de resposta, mas o potencial humano poderá e deverá ser explorado durante as restantes fases do ciclo de gestão de emergência e, conseqüentemente, na gestão de risco.

A interação entre os bombeiros sapadores ou, dependendo da proximidade, entre os bombeiros voluntários e a instituição museológica é essencial na preparação e implementação de uma resposta adequada ao incêndio. Um museu, ao contrário da maioria das instituições, não pode apenas salvar a vida humana, devendo igualmente zelar pela segurança do seu acervo. Durante incêndios e para além do perigo devido ao fogo, as coleções e respetivas base de dados documentais estão expostas a eventuais danos por parte dos sistemas de extinção e pelo processo de evacuação. Assim, o diálogo entre a equipa do museu e a equipa dos bombeiros é crucial para estabelecer as exigências particulares à segurança e à evacuação do património em risco. As estratégias utilizadas pelos bombeiros para incêndios domésticos ou industriais não serão apropriadas ao combate a fogos em contexto museológico. Conseqüentemente, torna-se primordial a troca de informação entre as duas equipas, de forma a otimizar a resposta e minimizar os danos potencialmente provocados também pela intervenção dos bombeiros.

A colaboração entre os bombeiros (sapadores ou voluntários) e a equipa do museu deverá desenvolver-se ao longo das várias fases do ciclo da gestão de emergência. Durante a primeira etapa, na identificação dos riscos e implementação das medidas de prevenção, os bombeiros poderão fornecer informação técnica sobre as medidas a implementar para evitar ou minimizar os danos de um incêndio. Deverão colaborar com a equipa do museu na elaboração de um adequado plano de prevenção e de emergência. Os seus conhecimentos são profundamente valiosos para uma resposta eficaz, que tenha em consideração as particularidades da coleção e as necessárias estratégias de preservação. Os bombeiros poderão ser uma ferramenta fundamental na formação do pessoal, podendo:

“(...) teach staff how to use fire extinguishers and to make sure extinguishers are regularly serviced and in working order. Fire inspectors also can identify potential fire hazards in the buildings and on the grounds and explain how these hazards could be diminished. In addition, fire personnel can test the available water pressure” (Dorges, Jones, 1999: 94).

Tendo em consideração os contributos dos diferentes atores mencionados, as equipas serão compostas com base nas suas mais-valias. Todas elas beneficiarão com a colaboração das corporações de bombeiros:

- A Equipa de Intervenção da Coleção, no combate ao incêndio e na evacuação do acervo. A combinação de esforços permitirá que os bombeiros estejam preparados para adequadamente evacuar e acomodar artefactos museológicos, em muitos casos frágeis e a necessitar de abordagem especial. Os diferentes elementos da equipa deverão refletir sobre quais os meios de supressão mais adequados para salvaguardar a coleção, uma escolha que beneficiará, consideravelmente, do conhecimento técnico dos bombeiros;

- A Equipa de Intervenção de Segurança, na identificação de comportamentos de risco e vulnerabilidades, na implementação de medidas de prevenção e mitigação e no estabelecimento de procedimentos e vias de evacuação;

- A Equipa de Intervenção da Administração e Registos, no estabelecimento de procedimentos de evacuação e acomodação dos sistemas de informação ou dos registos físicos da instituição;

- A Equipa de Intervenção do Edifício e Manutenção, na identificação de pontos críticos, zonas de elevado risco de incêndio e medidas de prevenção e mitigação.

Os conhecimentos dos bombeiros serão, portanto, contributos fundamentais na gestão eficiente das equipas departamentais. Os bombeiros deverão ainda colaborar com o coordenador de resposta de emergência, de forma a facilitar o alarme e diminuir o tempo de resposta dos agentes de intervenção.

De forma harmonizada, também os departamentos/setores de proteção civil poderão/deverão colaborar com as diferentes equipas departamentais. A colaboração dos elementos da autarquia resultaria em benefícios:

- Para a Equipa de Intervenção da Coleção, pelo apoio na seleção e apetrechamento dos abrigos que deverão acolher o acervo em casos de emergência;

- Para a Equipa de Intervenção do Edifício e Manutenção, pela contribuição para a segurança, fiscalização e auditoria dos edifícios, identificando zonas de risco e vulnerabilidades da instituição, fornecendo soluções e apoiando o processo de aplicação dessas medidas;

- Para a Equipa de Intervenção de Administração e dos Registos, pelo providenciar de sistemas de cópias de segurança de informação.

Estas atividades colaborativas são apenas alguns exemplos, entre muitos, de contributos potencialmente providenciados pelas corporações de bombeiros e pelos serviços das autarquias, que pretendem sustentar a conceção das equipas colaborativas. No Apêndice E, estão organizadas as diferentes atividades atribuídas a cada um dos elementos externos e internos da equipa. Esta composição, ainda que com algumas alterações, será semelhante para os museus de média e de pequena dimensão.

As instituições museológicas podem ainda estabelecer parcerias com outros museus, bibliotecas e arquivos. As três instituições, que têm como objetivo, entre outros, preservar a identidade das comunidades que as albergam, partilham preocupações em preservar e conservar os seus frágeis acervos (ICA, 2012; ICOM, 2013; UNESCO, 2013). A semelhança entre a missão destas instituições e a vulnerabilidade dos seus acervos possibilitará a troca de valiosas experiências e informação, que permitirão otimizar a gestão de emergência das instituições culturais. Os museus poderão ainda recorrer a outras entidades governamentais, como por exemplo, a Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC). Esta instituição disponibiliza informação sobre a gestão de emergência, esclarece dúvidas e providencia formação – serviços relevantes na gestão de emergência dos museus. O estabelecimento de parcerias ou protocolos com a ANPC assemelhar-se-ia às parcerias, estabelecidas nos EUA, entre a FEMA e as instituições culturais. Os museus poderão ainda estabelecer produtivas parcerias com universidades e unidades de investigação. Estas poderão providenciar informação valiosa, acompanhada por estratégias inovadoras e, possivelmente, apoio técnico. Assim, serão igualmente organizações a considerar aquando do estabelecimento de parcerias.

5.3.2 - Museu de média dimensão

Os museus com equipas de média dimensão, com um número de elementos a trabalhar em horário integral (simultaneamente) igual ou inferior a onze elementos²⁷, poderão manter o modelo de equipa proposto pelo GCI, mas as equipas deverão integrar também membros exteriores à organização (Fig. 10), caso contrário, não poderão ser constituídas equipas departamentais. Estas terão de ser substituídas por um responsável departamental (Fig. 11).

²⁷Em alguns museus definidos como de média dimensão, trabalham, no total, mais do que onze elementos. Contudo, estes elementos são externos à equipa museológica, fazendo parte da equipa de limpeza, vigilância ou esporádicos voluntários que não estão presentes a tempo integral na instituição.

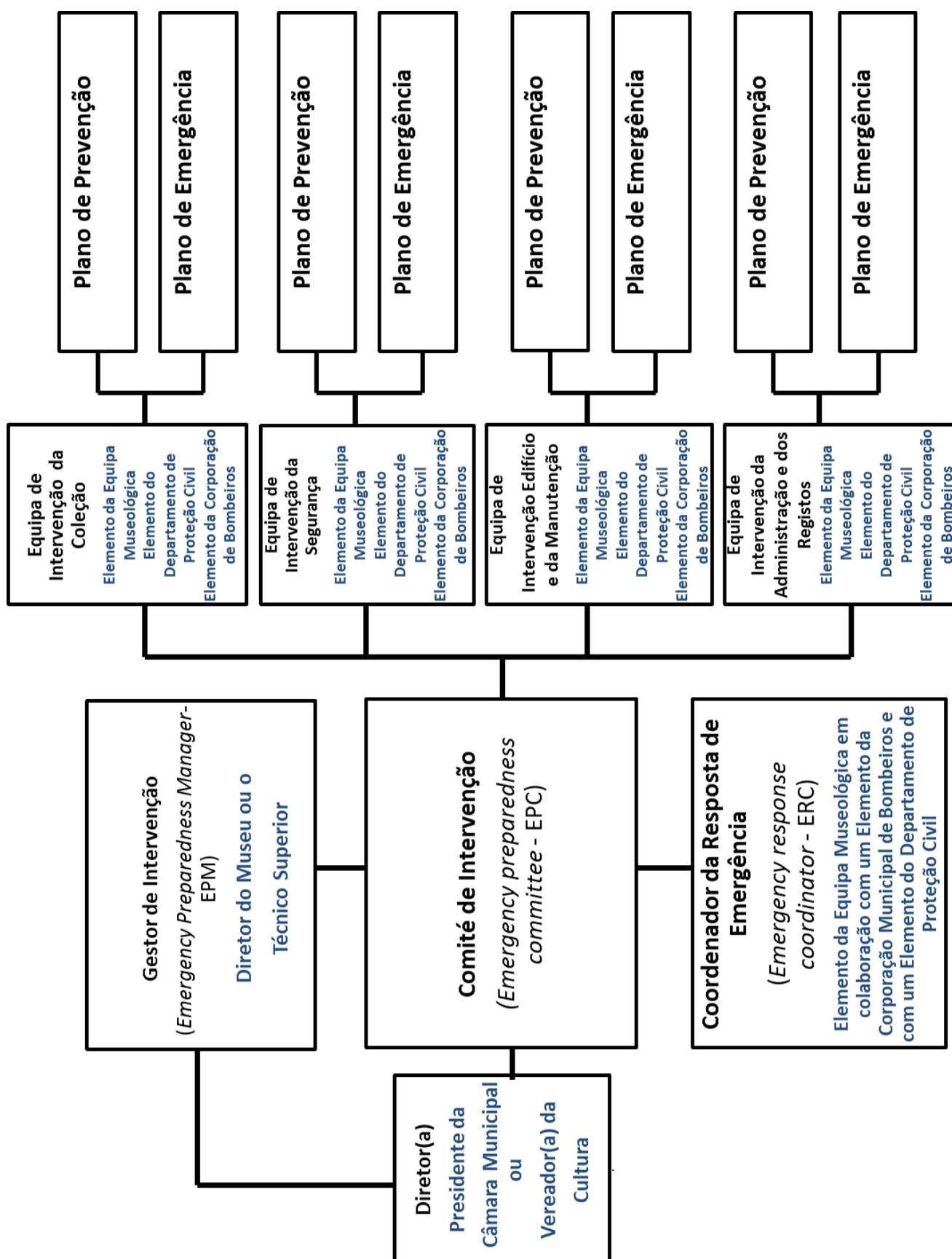


Fig. 10 - Organograma da adaptação da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, para museus (de média dimensão) que apresentam equipas que contêm entre 6 a 11 elementos, que estabelecem parcerias com elementos provenientes do exterior (equipa colaborativa);

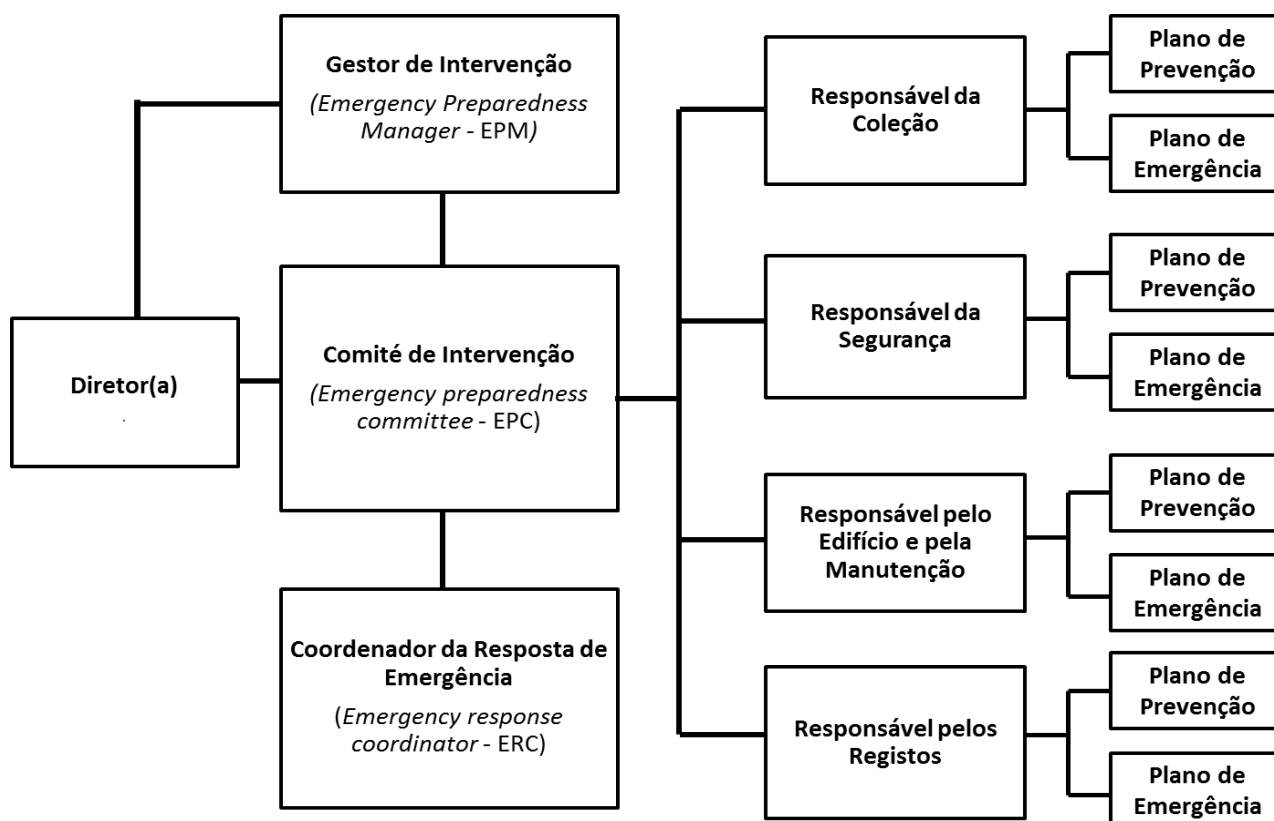


Fig. 11 - Organograma da adaptação da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, para museus (de média dimensão) que apresentam equipas que contêm entre 6 a 11 elementos, sem parcerias colaborativas;

De forma a sustentar a constituição de equipas de gestão de emergência para museus de média dimensão, foi investigada a realidade de um caso de estudo, nomeadamente, o Museu Municipal de Penafiel (MMP), que se enquadra quer na escala quer no tipo de tutela; municipal, a mais relevante no contexto nacional.

Dadas as limitações da equipa do MMP, na ausência de apoio externo, os profissionais do museu não são em número suficiente para compor a equipa proposta pelo GCI. Com o objetivo de superar as limitações dos seus recursos humanos, seria necessário substituir as equipas departamentais por responsáveis da coleção, do edifício e manutenção, da administração e registos e da segurança, enquanto os restantes cargos estariam adequadamente assegurados. Um único elemento responsável por várias tarefas pode constituir um ponto crítico da eficiente gestão de emergência, pois esse profissional terá que exercer as suas funções de gestão em paralelo à sua atividade normal. Por outro lado, no caso de ausência do profissional, as suas responsabilidades terão que ser atribuídas a um responsável de outra equipa (escolhido previamente e definido no plano de emergência),

ficando assoberbado. Torna-se, assim, evidente o papel fundamental do apoio externo, descrito anteriormente.

A constituição de equipas colaborativas é uma realidade estipulada oficialmente pelas autarquias que albergam instituições museológicas municipais. Uma realidade partilhada pelo MMP, instalado no concelho que lhe dá nome. Segundo a documentação disponibilizada pela própria autarquia, o Serviço Municipal de Proteção Civil e o Gabinete Técnico Florestal apresentam, entre outras funções (Autarquia de Penafiel, 2013: 9):

“(...) Acompanhar a elaboração e atualizar o Plano Municipal de Emergência e os planos especiais. (...) Planear o apoio logístico a prestar às vítimas e às forças de socorro em situação de emergência (...) Elaborar planos prévios de intervenção e preparar e propor a execução de exercícios e simulacros que contribuam para uma atuação eficaz de todas as entidades intervenientes nas ações de proteção civil (...) Propor medidas de segurança face aos riscos inventariados (...) Colaborar na elaboração e execução de treinos e simulacros”.

Inclusive, segundo as diretrizes da autarquia de Penafiel, é atribuída à Divisão da Promoção Cultural e Museus a tarefa de estabelecer adequadas parcerias com o Departamento de Proteção Civil e colaborar com este na gestão e ordenamento do território (Autarquia de Penafiel, 2013: 12):

“(...) Integrar os elementos constantes da Carta do Património Municipal nos instrumentos legais e ferramentas de gestão e ordenamento do território, nomeadamente Plano Diretor Municipal, Planos de Pormenor, Planos de Ordenamento e no Sistema de Informação Geográfica Municipal (...) Conceber e propor medidas de proteção e zelar pela preservação e valorização do património cultural municipal (...) Preparar os procedimentos administrativos com vista ao estabelecimento de parcerias com instituições municipais, nacionais e internacionais que visem idênticos objetivos”.

O museu apresenta estreita relação com a sua autarquia, estabelecendo como parte da sua missão preservar a identidade da sua comunidade. Como se verifica pela missão do MMP (Museu Municipal de Penafiel, *s.d.*):

“O Museu é um serviço público da Câmara Municipal de Penafiel (...) É Missão do Museu Municipal de Penafiel: (...) apoiar a política de planificação e gestão dos recursos culturais do Município, com uma intervenção ativa na identificação, classificação, preservação, investigação e promoção do património cultural”.

5.3.3 - Museu de pequena dimensão

Os museus com equipas de pequena dimensão, com um número de elementos a trabalhar em horário integral (simultaneamente) igual ou inferior a cinco elementos²⁸, terão que modificar a equipa proposta pelo GCI (figura 12).

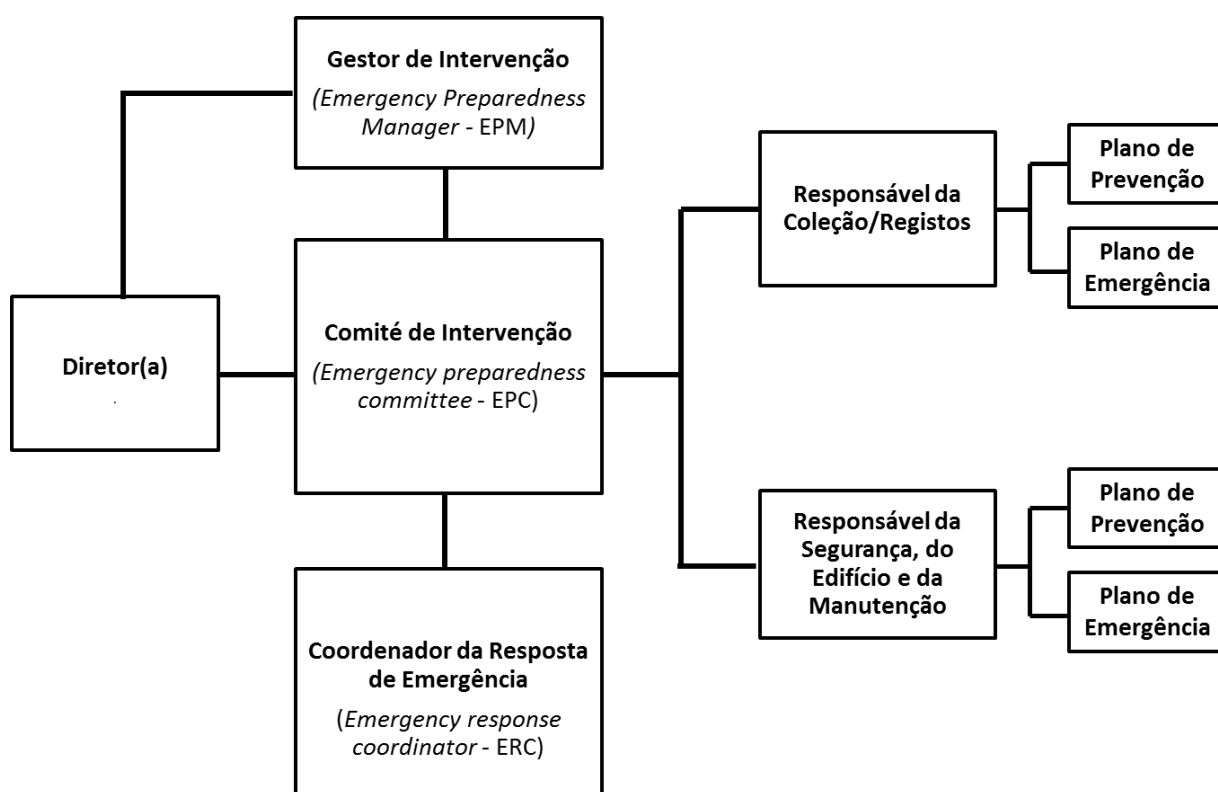


Fig. 12 - Organograma da tentativa de adaptação da equipa museológica ideal, proposta pelo GCI, para museus (de pequena dimensão) que apresentam equipas que contêm até 5 elementos, sem parcerias colaborativas;

As quatro equipas departamentais serão reduzidas a apenas duas. A Equipa de Intervenção da Coleção será fundida com a Equipa de Intervenção da Administração e dos Registos, enquanto a Equipa de Intervenção da Segurança será fundida com a Equipa de

²⁸Em alguns museus definidos como de pequena dimensão, no total, trabalham mais do que cinco elementos. Contudo, estes elementos são externos à equipa museológica, fazendo parte da equipa de limpeza, vigilância ou esporádicos voluntários que não estão presentes a tempo integral na instituição museológica.

A esta escala de museus, os elementos das equipas museológicas são os líderes de cada uma das equipas departamentais colaborativas. Dado o número limitado de profissionais da instituição, os restantes elementos deverão provir das entidades de proteção civil e do departamento de proteção civil da autarquia. Se a colaboração de elementos provenientes de organizações externas é uma poderosa mais-valia para a estratégia de gestão de qualquer instituição, no caso de museus pequenos, a sua participação é essencial.

Mantendo o mesmo tipo de tutela, municipal, e de modo a sustentar a constituição de equipas de gestão de emergência para museus de pequena dimensão, foi investigada a realidade de outro caso de estudo: o Museu Quinta de Santiago (MQS), em Matosinhos.

A documentação disponibilizada pela autarquia de Matosinhos indica que, entre outras responsabilidades, o Serviço Municipal de Proteção deverá:

“(...) promover a elaboração dos planos de intervenção com vista à articulação de meios face a cenários previsíveis (...) dar parecer sobre o material adequado à intervenção operacional no respetivo município (...) assumir a coordenação das operações de socorro de âmbito municipal nas situações previstas no plano de emergência municipal, bem como, quando a dimensão do sinistro requeira o emprego de meios de mais de um corpo de bombeiros” (Autarquia de Matosinhos, 2013: 9).

É, ainda, responsável pela:

“(...) emissão, nos termos da lei, de pareceres técnicos em matéria de prevenção e segurança contra riscos de incêndios e outros sinistros (...) participação em outras atividades de proteção civil, no âmbito do exercício das funções específicas que lhe forem cometidas (...) exercício de atividades de formação e sensibilização, com especial incidência para a prevenção de risco de incêndio e acidentes” (Autarquia de Matosinhos, 2013: 9).

Tendo em consideração que os museus municipais são da responsabilidade das suas autarquias, torna-se, assim, evidente que os planos de intervenção e emergência dos museus deverão ser incluídos no plano de emergência municipal.

Dado que o MQS (*s.d.*) apresenta como missão “a promoção e valorização da Memória Coletiva de Matosinhos, nomeadamente das profundas transformações urbanas,

sociais e económicas operadas na cidade durante o século XX, tendo a arte como instrumento privilegiado nessa abordagem”, tem a obrigação ética de procurar apoio externo que o ajude a cumprir a sua missão, a salvaguarda do acervo municipal, que representa a herança cultural coletiva da autarquia que o alberga. Tendo em consideração, os recursos humanos limitados, esse processo só poderá ser eficiente com o adequado apoio externo.

É, assim, importante reforçar que a formação de equipas com profissionais de diferentes entidades, com variadíssimas qualificações e experiências, permite uma melhor gestão de risco e de emergência. Todavia, a combinação desorganizada de profissionais não constitui uma equipa. Uma eficaz gestão de emergência envolve a organização e a coordenação dos profissionais disponíveis em vários grupos, equipas, com específicas funções, incorporados num apropriado sistema hierárquico, que evite o caos e acelere a resposta.

Em suma, é, ainda, necessário sublinhar que o estabelecimento de parcerias e protocolos com entidades exteriores aos museus, de forma a reforçar a resposta da equipa museológica aos desafios quotidianos de qualquer instituição museológica, é uma estratégia orientada pela Lei-quadro dos museus, Artigo 45.º, em particular para organizações com limitados recursos humanos: “Os museus com pequena dimensão devem estabelecer acordos com outros museus ou com instituições públicas ou privadas para reforçar o apoio ao exercício das funções museológicas, de acordo com as suas necessidades específicas”.

Considerações finais

Um museu é uma instituição multifacetada que tem as características do património à sua guarda como a sua identidade. Independentemente das diferentes funções que uma instituição museológica assuma e da sua missão, as suas coleções e documentação associada constituem os seus alicerces e potenciam dinâmicas promotoras de conhecimento, felicidade e identidade cultural. Perspetiva partilhada pelo ICOM, que descreve o museu como “uma instituição (...) ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento (...) que adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o património material e imaterial da humanidade (...) com fins de educação, estudo e deleite”.

Todas as organizações estão expostas a diferentes riscos, uma realidade que abrange as museológicas. Os riscos poderão ameaçar os seus profissionais, visitantes, acervos patrimoniais e até os edifícios, eles mesmos, por vezes, também partes integrantes do acervo patrimonial. A adequada gestão de risco permite identificá-los, avaliá-los, organizá-los de acordo com as suas prioridades, de forma a determinar quais necessitam de resposta urgente, e estabelecer estratégias para a sua prevenção, eliminação, mitigação, ou a sua partilha ou retenção.

A gestão de emergência é fundamental na salvaguarda da vida humana e na proteção do acervo museológico. Uma eficiente gestão de emergência exigirá um apropriado planeamento das fases de prevenção, preparação, resposta e recuperação, tendo em consideração as particularidades da instituição, da sua equipa, do seu edifício e do seu acervo. É importante compreender que todas as instituições são dinâmicas e, como tal, a gestão deverá acompanhar as transformações da própria instituição. Uma gestão estática é uma gestão falhada. Outro aspeto a sublinhar é que cada instituição é única e, consequentemente, não deverá importar linearmente as estratégias de gestão de risco e/ou de emergência de outras instituições museológicas. Contudo, poderá inspirar-se e aprender com as suas lições.

A gestão de emergência, em particular, a conceção de planos de emergência é uma diretriz da Lei-quadro dos museus e, desde 2006, o Diretor do extinto Instituto Português dos Museus, Manuel Bairrão Oleiro, elegeu como prioridade a conceção ou revisão dos planos de emergência das 120 instituições museológicas, na altura, integradas na Rede Portuguesa de Museus (RPM). Todavia, atualmente, de todas as instituições museológicas que integram a RPM, apenas 42,1% apresentam um plano de segurança para os ocupantes (não contabilizando a salvaguarda dos acervos), aprovado pelas entidades competentes. Esta

realidade é, em parte, explicada pelas limitações orçamentais de muitos dos museus portugueses.

Uma eficaz gestão de risco e de emergência exige recursos humanos e financeiros. Frequentemente, a disponibilidade de qualquer um destes recursos é limitada, em particular no universo nacional. Atualmente, os museus portugueses apresentam, na sua grande maioria, equipas reduzidas, assoberbadas com múltiplas tarefas e orçamentos restritos e pouco flexíveis. Recorrentemente, esta realidade estimula uma atitude mais passiva por parte das organizações, apesar do estabelecido pela legislação nacional, que define a gestão de risco e a de emergência como parte fundamental da gestão sustentada e integrada de qualquer instituição, incluindo as museológicas.

Com perigosa frequência, só após a ocorrência de acidentes com consideráveis danos, são observadas as preocupações com a minimização dos riscos e preparação para futuras emergências. A proposta de superação dos obstáculos financeiros e dos recursos humanos é a implementação de estratégias colaborativas, dividindo os esforços e as responsabilidades com outras entidades e beneficiando das suas experiências, qualificações e informação. Os protocolos colaborativos correspondem a uma estratégia que, ao longo dos anos, internacionalmente, tem apresentado resultados positivamente impressionantes. Uma realidade assimétrica à portuguesa.

Uma importante ferramenta para a aplicação dos princípios da gestão de emergência, em contexto museológico, é a publicação de Dorge e Jones (1999), “Building an Emergency Plan”, publicada pelo Getty Conservation Institute, que resume as estratégias essenciais à eficiente gestão e propõe uma equipa que se ajusta à realidade particular das instituições museológicas.

Os dois museus escolhidos, com particularidades e limitações, pretenderam espelhar parte do universo nacional - o museu municipal. Apesar das diferenças entre estes dois museus, nomeadamente, os contextos territoriais, a arquitetura dos edifícios e a dimensão das equipas, a análise quantitativa da magnitude de risco de incêndio das duas instituições demonstrou a sua vulnerabilidade, uma realidade que se acredita estender a muitos museus municipais nacionais. Mesmo quando o edifício está supostamente seguro, como acontece com o do Museu Municipal de Penafiel segundo o método de Gretener, a coleção encontra-se vulnerável. Esta realidade sublinha a importância da gestão integrada de risco.

Na implementação da gestão integrada de risco, como proposto no presente estudo, os museus nacionais, em particular os municipais, poderão recorrer às entidades de proteção civil, como as corporações de bombeiros, e aos departamentos das suas autarquias para partilhar as responsabilidades e os esforços. O estabelecimento de parcerias com as últimas não é apenas estratégia de otimização de recursos, mas parte dos planos municipais de emergência e estratégicos de todas as autarquias nacionais. Estas, têm como responsabilidade zelar pela salvaguarda do seu património cultural através da prestação dos necessários serviços. Com o apoio externo, estas instituições estão melhor preparadas e possivelmente motivadas para implementar modelos organizacionais alicerçados em parcerias. As diferentes formações e experiências profissionais, associadas à permuta de informação, são fundamentais na melhoria da eficiência da instituição face aos riscos e às emergências.

À luz dos novos papéis do museu na sociedade, para além da proposta das parcerias entre os museus municipais, os departamentos das autarquias e as entidades de proteção civil, as instituições museológicas poderão ainda estabelecer redes colaborativas com outras instituições culturais, como por exemplo outros museus, bibliotecas e arquivos. As últimas instituições partilham semelhantes funções e preciosos, mas vulneráveis acervos. Outra parceria proposta é a estabelecida com organizações institucionais, como a Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), que poderá participar na consciencialização e formação das diferentes equipas. Os museus poderão ainda explorar o papel da comunidade na proteção do acervo que a representa, sendo o voluntariado uma importante alternativa para equipas de diminuta dimensão.

Este estudo não pretende esgotar-se nas suas limitações temporais. Tendo permitido um pequeno vislumbre sobre a complexa realidade portuguesa da gestão de risco e emergência, em particular no contexto de incêndio, e compreender como as ferramentas disponíveis poderão ser exploradas de forma a implementar sistemas que salvaguardem a vida humana e protejam o património, vários aspetos da gestão de risco e de emergência em museus serão explorados no futuro, insistindo na constituição de redes colaborativas.

Referências

AFONSO, C. (2012) *Termodinâmica para Engenharia*. Porto: FEUP edições.

AGAFONOV, V., *et al.* (2005). The mechanism of fire suppression by condensed aerosols. *NIST SP 984-3, Halon Options Technical Working Conference, 15th Proceedings*. HOTWC 2005, Albuquerque, NM, str. 1-10.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2014) *Atlas do Ambiente* [ONLINE] Disponível em: <http://sniamb.apambiente.pt/atlas/> [Consultado a: 15 março de 2014].

ALLIANZ (2003) *Extintores Portáteis de Incêndio. Companhia de Seguros Allianz Portugal, S.A.* [ONLINE] Disponível em: www.allianz.pt [Consultado a: 10 de junho de 2014]

APOSTOLAKIS, G. (2004) “How Useful Is Quantitative Risk Assessment?” In *Risk Analysis*, 24, 515-520.

ARAÚJO, G. (2005) *Segurança na armazenagem, manuseio e transporte de produtos*. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora.

ARAÚJO, S. (2012) *Administração de Desastres*. Rio de Janeiro: SYGMA SMS.

ARGUS (*s.d.*) *Supressão por Novec 1230*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.argus-engenharia.com.br/site/sistemas/sistema-de-gas/supressao-por-novec-1230/> [Consultado a: 10 de junho de 2014]

ASHLEY-SMITH, J. (1999) *Risk Assessment for Object Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

AUTARQUIA DE MATOSINHOS (2013) *Mapa de Pessoal*. [ONLINE] Disponível em: www.cm-matosinhos.pt/pages/23 [Consultado a: 15 março de 2014].

AUTARQUIA DE PENAFIEL (2014) *Mapa de Pessoal*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.cmpenafiel.pt/VSD/Penafiel/vPT/Publica/AccaoMunicipal/RecursosHumanos/mapadepessoal/rechumanosmapapessoal.htm> [Consultado a: 15 março de 2014].

AVEN, T. (2011) *Quantitative Risk Assessment: The Scientific Platform*. Cambridge: University Cambridge Press.

AVEN, T., RENN, O. (2010) *Risk Management and Governance: Concepts, Guidelines and Applications*. Londres: Springer.

AWASTHY, A. (2009) *Disaster Management: Warning Response and Community Relocation*. Nova Deli: Global India Publication Pvt Ltd..

AYYUB, B. (2003) *Risk Analysis in Engineering and Economics*. Florida: Chapman & Hall/CRC.

BACHMANN, A., ALLGOWER, B. (2001) A consistent wildland fire risk terminology is needed! *Fire Management Today*, 61, 28-33.

BAG, S. (1995) *Fire Services in India: History, Detection, Protection, Management, environment, training and Loss Prevention*. Nova Deli: Mittal Publications.

BAIRD, M. (2010) *The Recovery Phase of Emergency Management*. Ph.D.. Memphis: University of Memphis.

BARBOSA, A. (2005) Relações de Trabalho e Recursos Humanos em Busca de Identidade. *Revista de Administração de Empresas. Edição Especial Minas Gerais*, 45, 121-126.

BARIL, P. (1997) Fire Prevention Programs for Museums. *CCI Technical Bulletin*, 18, 13.

BARROS, A., SCHIFFER, S. (2006) *Manual de conforto térmico*. São Paulo: Studio Nobel.

BATEIRA et al. (2007) *Plano Regional De Ordenamento Do Território Do Norte – PROT-NORTE*. Porto: Universidade do Porto.

BBC NEWS (2013) *Fire destroys motorbike collection*. [ONLINE] Disponível em: <http://news.bbc.co.uk>. [Consultado a: 23 de fevereiro de 2014].

BENTKOVER, J. *et al.* (1986) *Benefits Assessment: The State of the Art, Technology, Risk and Society*. Hingham: Kluwer.

BERNSTEIN, P. (1997) *Desafio aos deuses: a fascinante história do risco*. Gulf Professional Publishing.

BILHIM, J. (2009) *Gestão Estratégica de Recursos Humanos*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.

BLOKDIJK, G. (2007) *Risk Management 100 Success Secrets*. Lulu.

BRENTANO, T. (2004) *Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações*. Porto Alegre: EDIPUCRS.

BRISLIN, R. (2014) *The Effective Security Officer's Training Manual*. Oxford: Elsevier Inc..

BRITISH COLUMBIAN MUSEUM ASSOCIATION (2005) *Best Practices. Module Risk Management*. Victoria: BCMA.

BRODER, J. (1984) *Risk Analysis and the Security Survey*. Boston: Butterworth-Heinemann.

BROMANN, M. (2001) *The Design and Layout of Fire Sprinkler Systems*. Pensilvânia: CRC Press

BROWN, K., OBERHUE, R. (1982) *Handbook for inventorying surface fuels and biomass in the interior West*. Utah: Department of Agriculture Forest Service.

BULIAN, F., GRAYSTONE, J. (2009) *Wood Coatings: Theory and Practice*. Amesterdão: Elsevier Science.

CÂMARA MUNICIPAL DE MATOSINHOS (s.d.a) *Museu Quinta de Santiago* [ONLINE] Disponível em: <http://www.cm-matosinhos.pt/pages/454> [Consultado a: 15 de março de 2014].

CÂMARA MUNICIPAL DE MATOSINHOS (s.d.b) *Planeamento Urbanístico* [ONLINE] Disponível em: <http://www.cm-matosinhos.pt> [Consultado a: 29 de outubro de 2013].

CÂMARA MUNICIPAL DE MATOSINHOS (2014) *Sistema Municipal de Informação Geográfica* [ONLINE] Disponível em: <http://web2.cm-matosinhos.pt/portal/> [Consultado a: 15 de março de 2014].

CÂMARA MUNICIPAL DE PENAFIEL (1995) *Boletim Municipal de Penafiel*. Penafiel: Câmara Municipal de Penafiel.

CÂMARA MUNICIPAL DE PENAFIEL (s.d.) *Câmara Municipal de Penafiel* [ONLINE] Disponível em: <http://www.cm-penafiel.pt> [Consultado a: 29 de outubro de 2013].

CAMILLO, A. (1999) *Manual de Prevenção e Combate a Incêndios*. São Paulo: Senac.

CAMILLO, A. (2011) *Manual de Prevenção e Combate a Incêndios*. São Paulo: Senac.

CARNEIRO, G., XAVIER, A. (2011) Adaptação do Método de Gretener a Legislação de Prevenção contra Incêndios – Proposta para o Código do Estado do Paraná. *Revista de Engenharia e Tecnologia*. 3(3), 11-23

CASAVANT, D. (2003) *Emergency Preparedness for Facilities: A Guide to Safety Planning and Business Continuity*. Plymouth: ABS Consulting.

CCI (1997) *CCI Technical Bulletins: Fire Prevention Programs for Museums*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.

CCI (2013) *Museum Fires and Losses - CCI Notes 2/7*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.cci-icc.gc.ca/>. [Consultado a: 15 de abril de 2014].

CCI (2013) *Agent of Deterioration: Fire*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.cci-icc.gc.ca/>. [Consultado a: 15 de abril de 2014].

CHAMON, E. (2008) *Gestão Integrada de Organizações*. Rio de Janeiro: Brasport.

CHANDLER, C., *et al.* (1983) *Fire in Forestry. Vol. I. Forest Fire Behavior and Effects*. Nova Iorque: John Wiley & Sons.

CHANDLER, R. (2014) *Fire Investigation*. Nova Iorque: Delmar.

CHUVIECO, E. (2003) *Wildland Fire Danger Estimation and Mapping: The Role of Remote Sensing Data*. Danvers: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd..

CONNORS, T. (2012) *The Volunteer Management Handbook: Leadership Strategies for Success*. Nova Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

COOPER, D. *et al.* (2005) *Project Risk Management Guidelines: Managing Risk in Large Projects*. Wiley.

CORBETT, G. (ed.) (2009) *Fire Engineering's Handbook for Firefighter I and II*. Oklahoma: PennWell Corporation.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (2006) *Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros*. São Paulo: Polícia Militar.

CORREIO DA MANHÃ (2011) *Coimbra: Incêndio em museu* [ONLINE] Disponível em: <http://www.cmjornal.xl.pt/detalhe/noticias/nacional/portugal/coimbra-incendio-em-museu> [Consultado a: 21 de abril de 2014].

COTE, A. (2004) *Fundamentals of Fire Protection*. Massachusetts: National Fire Protection Association, Inc.

COTE, A., BUGBEE, P. (1998) *Principles of Fire Protection*. Massachusetts: National Fire Protection Association, Inc.

COVELLO, V., MERKHOLER, M. (1993) *Risk Assessment Methods: Approaches for Assessing Health and Environmental Risks*. Nova Iorque: Plenum Press.

COX, G., LANGFORD, B. (2007) *Fire Safety Science*. Nova Iorque: Taylor and Francis.

CROCKFORD, G. (1982) The Bibliography and History of Risk Management: Some Preliminary Observations. *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 7, 169-179.

CROWELL, W. *et al.* (2011) *Physical and Logical Security Convergence*. Burlington: Elsevier.

CURTIS, P. (2011) *Maintaining Mission Critical Systems in a 24/7 Environment*. Hoboken: John Wiley & Sons Inc..

DAUPHINÉD, A. (2001) *Risques et catastrophes. Observer, spatializer, comprendre, gérer*. Armand Colin, Paris, 288.

DEFLEM, M. (2012) *Disasters, Hazards, and Law*. Bingley: Emerald Group Publishing Limited.

DEWITT, W. (2007) *Compreendendo Dispositivos de Detecção de Fogo*. Técnica - Segurança em Risco.

DHS (2010) *DHS Risk Lexicon*.

DINSMORE, P., CABANIS-BREWIN, J. (2010) *The AMA Handbook of Project Management*. Nova Iorque: Amacom Books.

DIONNE, G. (2013) Risk management: History, definition and critique. *Risk Management and Insurance Review, American Risk and Insurance Association*, 16(2), 147-166.

DORFMAN, M. (1997) *Introduction to Risk Management and Insurance*. Nova Jersey: Prentice Hall PTR.

DORGE, V., JONES, S. (1999) *Building an Emergency Plan: A Guide for Museums and Other Cultural Institutions*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.

DORNAN, S. (2008) *Industrial Fire Brigade: Principles and Practice*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers.

DORSET ECHO (2013) *Electric heater sparks a fire at Dorchester's military museum*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.dorsetecho.co.uk>. [Consultado a: 23 de abril de 2014].

DOUGLAS, M. (1992) *Risk and blame - essays in cultural theory*. London: Routledge.

DRYSDALE, D. (2011) *An Introduction to Fire Dynamics*. Edimburgo: University of Edinburg.

DUPONT (2009) *FM-200, Fire Extinguishing Agent - Properties, Uses, Storage, and Handling*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.adt.pt/industria/vb3-fire-life-safety-demo>. [Consultado a: 10 de junho de 2014]

DYNES, R. *et al.* (1981) *A Perspective on Disaster Planning*. Delaware: University of Delaware Disaster Research Center.

EWALD, F. (2002) The return of Descartes's Malicious Demon: An Outline of a Philosophy of Precaution. In BAKER, T., SIMON, J. (eds.) *Embracing Risk: The Changing Culture of Insurance and Responsibility*. Chicago: University of Chicago, 273-301.

FARAZMAND, A. (2001) *Handbook of Crisis and Emergency Management*. Nova Iorque: Marcel Dekker, Inc.

FAUGÈRES, L. (1990) Géographie physique et risques naturels. *Bulletin Association Geographique Française*. Paris, 2, 89-98.

FEATHER, J. *et al.* (1996) *Preservation management. Policies and practices in British libraries*. Aldershot: Gower.

FEMA (1996) *Risk Management Practices in the Fire Service*. FEMA

FEMA (2005) *Considerations Into Hazard Mitigation Planning State and Local Mitigation Planning How-To Guide*. FEMA.

FEMA (2011) *Fundamentals of Emergency Management Independent Study*. FEMA.

FEMA (2011) *FEMA Local Mitigation Plan Review Guide*. FEMA.

FERREIRA, E. (1987) *Enciclopédia Segurança*. São Paulo: Centrais Imppressoras Brasileiras.

FiRE-TECH (2003) *European study into the Fire Risk to European Cultural Heritage*. European Commission.

FOA (1986) *Wildland fire management terminology*. Organization of the United Nations.

FOWLER R. (2013) *Fundamentos de Eletricidade: Corrente Continua e Magnetismo*. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda..

FREGUESIA DE PENAFIEL (s.d.) *Freguesia de Penafiel* [ONLINE] Disponível em: <http://www.freguesiapenafiel.org/nova/> [Consultado a: 11 de outubro de 2013].

FREGUESIA DE PENAFIEL (2014) *Portal De Informação Geográfica* [ONLINE] Disponível em: <http://sig.cm-penafiel.pt/sigpenafiel.net/> [Consultado a: 15 de março de 2014].

FRIEDMAN, R. (2008) *Principles of Fire Protection Chemistry and Physics*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers.

FRYDENLUND, M. (1966) Modern Lightning Protection. *Fire Journal*, Junho, 1966, 10-12.

FURNESS, A., MUCKETT, M. (2008) *Introduction to Fire Safety Management*. Burlington: Butterworth-Heinemann.

GANN, R., FRIEDMAN, R. (2014) *Principles of Fire Behavior and Combustion*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

GENOWAYS, H., IRELAND, L. (2003) *Museum Administration: An Introduction*. Walnut Creek: AltaMira Press.

GIDDENS, A. (1999) *Runaway World: How Globalization Is Reshaping Our Lives*. Londres: Profile Books.

GOMES, A. (1998) *Sistema de prevenção contra incêndios: sistemas hidráulicos, sistemas sob comando, rede de hidrantes e sistema automáticos*. Rio de Janeiro: Interciência.

GRAHAM, J., WIERNER, J. (2009) *Risk vs. Risk: Tradeoffs in Protecting Health and the Environment*. Harvard: Harvard University Press.

HAESSLER, W. (1974) The extinguishments of fire. In *National Fire Protection Association*, 15.

HAESSLER, W. (1989) *Fire: Fundamentals and Control*. Nova Iorque: Marcel Dekker, Inc..

HARRINGTON, S., NIEHAUS, G. (2003) *Risk Management and Insurance*. Irwin: McGraw-Hill.

HASONOFER, A., BECK, V. (2007) *Risk Analysis in Building Fire Safety Engineering*. Oxford: Elsevier Ltd.

HASSETT, M., STEWART, D. (2006) *Probability for Risk Management*. Winsted: ACTEX.

HELDMAN, K. (2005) *Project Manager's Spotlight on Risk Management*. Alameda: SYBEX Inc..

HERITAGE COLLECTIONS COUNCIL (2000) *Be prepared: guideline for small museums for writing a disaster preparedness plan*. Canberra: Soderlund Consulting Pty Ltd..

HOMEM, P.C.M.D. (2013), *Corrosão Atmosférica da Prata: Monitorização e Perspetivas de Conservação Preventiva*. Tese de Doutoramento apresentada à FLUP. Repositório Aberto da UP. [ONLINE] Disponível em: <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/72784> [Consultado a: 23 de maio de 2014].

HOMEM, P. M. (2014), Património cultural: Gestão integrada de risco. *PROCIV, Boletim Mensal da Autoridade Nacional de Protecção Civil*, 75, 6-9. ISSN 1646-9542. [ONLINE] Disponível em: http://www.proteccaocivil.pt/newsletter/PROCIV_75JunhoWeb.pdf [Consultado a: 23 de julho de 2014].

HUGHES ASSOCIATES (2010) *Measuring the Impact of Fire Extinguisher Agents On Cultural Resource Materials*. Fire Protection Research Foundation.

HUNTER, J. (1980) *Preparing a Museum Disaster Plan*. Omaha: National Park Service.

HUTH, M. (2012) *Residential Construction Academy: Basic Principles for Construction*. Nova Iorque: Delmar.

HYNDMAN, D., HYNDMAN D. (2014) *Natural Hazards and Disasters*. Belmont: Brooks/Cole.

IAFC (2008) *Fundamentals of Fire Fighter Skills*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

ICA (2013) *Definição de Arquivo*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.ica.org/124/our-aims/mission-aim-and-objectives.html> [Consultado a: 23 de maio de 2014].

ICOM (2013) *Definição Museu*. [ONLINE] Disponível em: http://www.icom-portugal.org/documentos_def,129,161,lista.aspx [Consultado a: 23 de maio de 2014].

ICOM (2013) *ICOM Code of Ethics for Museums*. [ONLINE] Disponível em: <http://icom.museum/the-vision/code-of-ethics/> [Consultado a: 27 de maio de 2014].

ICOM/ICMS (1993) *Museum Security and Protection - Guidelines for Disaster Preparedness in Museums*. ICOM.

IFLA (2000) *A Reader in Preservation and Conservation*. Munique: Reed Elsevier.

INE (2014a) *A (sub)urbanização qualificada aumentou nos territórios metropolitanos de Lisboa e Porto - 2011* [ONLINE] Disponível em: <http://www.ine.pt> [Consultado a: 15 de março de 2014].

INE (2014b) *Sistema Urbano, Transformações Familiares, Reabilitação e Arrendamento Habitacionais: uma perspetiva territorial – 2011* [ONLINE] Disponível em: <http://www.ine.pt> [Consultado a: 15 de março de 2014].

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2009) *ISO 31000:2009 Risk management – Principles and guidelines*. Geneva: ISO.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2009) *ISO 31000:2009 - Principles and Guidelines on Implementation*. Geneva: ISO.

JACOBSON, E. (1996) Powdered aerosols performance in various fire protection applications. *Halon options technical working conference* p. 89-100.

JAIN, V. (2006) *Fire Safety in Buildings*. Nova Deli: New Age International Limited, Publishers.

JENAWAY, W. (2011) *Fire Inspector: Principles and Practice*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

JENSEN, G. (2006) *Hypoxic Air Venting for Protection of Heritage*. Escócia: Technical Conservation, Research and Education Group.

JOHNSON, E., HORGAN, J. (1979) *Museum Collection Storage*. IN: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*, Paris, 1979.

JONES, M. (2008) *Fire Protection Systems*. Nova Iorque: Cengage Learning.

JORNAL DE NOTÍCIAS (2009) *Incêndio destrói Museu de Abragão* [ONLINE] Disponível em: http://www.jn.pt/paginainicial/pais/concelho.aspx?Distrito=Porto&Concelho=Penafiel&Opcion=Interior&content_id=1226322 [Consultado a: 11 de abril de 2014].

KARLSSON, B., QUINTIERE, J. (2002) *Enclosure Fire Dynamics*. Florida: CRC Press.

KNIGHT, F. (1921) *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston: Hart, Schaffner & Marx.

KOTTEK, M. *et al.* (2006) *World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated* [ONLINE] Disponível em: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm> [Consultado a: 13 de março de 2014].

KREIMER, A., ARNOLD, M. (eds) (2000) *Managing Disaster Risk in Emerging Economies*. Washington: The World Bank.

LARSON, T., KOENIG, J. (1994) Wood smoke: emissions and non-cancer respiratory effects. *Annual Review of Public Health*, 15, 133-156.

LARSSON, D. (2000) *Developing the Structure of a Fire Index Method for Timber-frame Multistorey Apartment Buildings*. Lund: Department of Fire Safety Engineering, Lund University.

LATAILLE, J. (2002) *Fire Protection Engineering in Building Design*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

LEWIS, J. (1999) *Development in Disaster-prone Places: Studies of Vulnerability*. Londres: Intermediate Technology Publications.

LIMA, A., GOMES, P. (1996) *A casa de santiago em Vila Franca - Leça da Palmeira no final do século XIX*. Matosinhos: Câmara municipal de Matosinhos.

LINDELL, M. *et al.* (2001) *Facing the Unexpected: Disaster Preparedness and Response in the United States*. Dulles: Joseph Henry Press.

LOPES, G. (2008) *Risco de Incêndio de um edifício complexo*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

LOW, T. (2004) IN ANDERSON, G. (ed.) (2004) *Reinventing the Museum*. Oxford: AltaMira Press, 30-32.

LUPTON, D. (1999) *Risk and Sociocultural Theory: New Directions and Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.

MACEDO, M. (2008) *Método de Gretener*. Caxias: Verlag Dashöfer Portugal.

MADRZYKOWSKI, D. (1996) Office Work Station Heat Release Rate Study: Full Scale vs. Bench Scale. In Interflam '96. *Proceedings of the 7th International Interflam Conference*, 1996, Cambridge.

MANCHE, Y. (1997) Propositions pour la prise en compte de la vulnérabilité dans la cartographie des risques naturels prévisibles. *Revue de géographie Alpine*, 85 (2), 49-62.

MANNAN, S. (2005) *Lees' Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification*. Burlington: Elsevier Butterworth – Heinemann.

MATTEWS, G. *et al.* (2009) *Disaster Management in Archives, Libraries and Museums*. Surrey: Ashgate Publishing, Ltd..

MAULE, J. (2004) Translating Risk Management Knowledge: The Lessons to Be Learned from Research on the Perception and Communication of Risk. *Risk Management*, 6:2, 17-29.

MCMANUS T. (2013) *Management of Hazardous Energy: Deactivation, De-Energization, Isolation and Lockout*. Florida: CRC Press.

MECHLER, R. (2004) *Natural Disaster Risk Management and Financing Disaster Losses in Developing Countries*. Karlsruhe: Verlag Versicherungswirtschaft.

MELNICK, E., EVERITT, B. (2008) *Encyclopedia of Quantitative Risk Analysis and Assessment*. Sussex: John Wiley.

MENDES, F. (2007). Mitigar o risco e os fenómenos contingentes. *Economia e Sociologia*, 83, 35-54.

MERRITT, E. (2005) *Covering Your Assets: Facilities and Risk Management in Museums*. AAM Press.

MERRITT, J., REILLY, J. (2010) *Preventive Conservation for Historic House Museums*. Plymouth: AltaMiraPress.

MEYER, T., RENIERS, G. (2013) *Engineering Risk Management*. Berlin: Walter de Gruyter GmbH.

MICHALSKI, S. (1987) Preventive conservation draft poster. *Draft 1*. Maio, 1987.

MICHALSKI, S. (1990) *An overall framework for preventive conservation and remedial conservation*. Los Angeles: ICOM Committee for Conservation.

MICHALSKI, S. (1994) A systematic approach to preservation: Description and integration with other museum activities. *Preprints of the 15th International Congress. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works*, 8-11.

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA (2008) *Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro*.

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA (2004) *Lei-quadro dos Museus Portugueses*, de 19 de Agosto.

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA (2011) *Nota Técnica N.º16, Sistemas Automáticos de Extinção por Água, Complementar do Regime Jurídico de SCIE.*

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA (2011) *Nota Técnica N.º17, Sistemas de Extinção por Agentes Gasosos, Complementar do Regime Jurídico de SCIE.*

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA (2008) *Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro.*

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA (2012) *Segurança contra incêndios, Agentes extintores, Seleção segundo a classe de fogos.*

MODARRES, M. (2006) *Risk Analysis in Engineering: Techniques, Tools, and Trends.* Florida: CRC Press.

MOLENAAR, K. *et al.* (2010) *Guidebook on Risk Analysis Tools and Management Practices to Control Transportation Project Costs.* Washington: National Cooperative Highways Research Program.

MOORE, J. *et al.* (2010) *Principles of Chemistry: The Molecular Science.* Belmeont: Cengage Learning.

MORAES, G. (2013) *Gestão de Riscos - Volume 2.* Gerenciamento Verde Consultoria, Editora e Livraria Virtual.

MUCULO, C. (2013) *Avaliação de Risco de Incêndio pelo Método ARICA a Edifícios no Porto.* Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

MUNICIPALITY OF MEAFORD (2011) *Planning Services.* [ONLINE] Disponível em: <http://www.meaford.ca/planning-building-a-by-law-enforcement/planning-services.html>.

[Consultado a: 4 de maio de 2014].

MURPHY, P. (2012) *Human Resources Administration: Building an Effective Team*. In CINNAMON, C., KLINGER, S. (eds) (2012) *Organizational Management*. Plymouth: AltaMira Press.

MUSEU MUNICIPAL DE PENAFIEL (s.d.) *Museu Municipal de Penafiel - Apresentação* [ONLINE] Disponível em: <http://www.museudepenafiel.com/apresentacao/apresentacao.php> [Consultado a: 19 de outubro de 2013].

MUSEUM ASSOCIATION (2014) *Scottish museums help salvage Glasgow School of Art's collections*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.museumsassociation.org/museums-journal/news/28052014-scottish-museums-help-salvage-glasgow-school-of-arts-collections> [Consultado a: 1 de junho de 2014].

NARAYAN, V. (2004) *Effective Maintenance Management: Risk and Reliability Strategies for Optimizing Performance*. Nova Iorque: Industrial Press, Inc..

NEAL, D. (1997) Reconsidering the Phases of Disaster. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 15:2, 239-264.

NFPA (2001) *Clean Agent Fire Extinguishing System*. National Fire Protection Association.

NFPA (2006) *Standards on water mist fire protection systems*. National Fire Protection Association.

NFPA (2012) *Fire Investigator: Principles and Practice to NFPA 921 and 1033*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

NOTÍCIAS DE AVEIRO (2011) *Incêndio no Navio Museu Santo André* [ONLINE] Disponível em: <http://www.noticiasdeaveiro.pt/pt/22323/incendio-no-navio-museu-santo-andre-rtn> [Consultado a: 11 de abril de 2014].

NZFS (s.d.). *Selection and Location of Fire Detectors*. New Zealand Fire Service. [ONLINE] Disponível em: <http://www.fire.org.nz/Business-Fire-Safety/building-design/pages/Fire-safety-design.html> [Consultado a: 10 de junho de 2014]

O'LEARY, M. (2004) *Measuring Disaster Preparedness: A Practical Guide to Indicator Development and Application*. Lincoln: iUniverse, Inc

OMI, P. (2005) *Forest Fires: A Reference Handbook*. California: ABC-CLIO, INC.

OSHA (2014) *Monitoring and reviewing — Safety and Health at Work - EU-OSHA*. [ONLINE] Disponível em: <https://osha.europa.eu/en/topics/riskassessment/step5>. [Consultado a: 10 de maio de 2014].

PAIS, R. (2009) *Segurança Contra Incêndio em Edifícios no Centro Histórico do Porto*. Dissertação de Mestrado em Construções Cíveis. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

PAOLINI, A. *et al.* (2012) *Risk Management at Heritage Sites: A Case Study of the Petra World Heritage Site*. Paris: UNESCO.

PAVÃO, L. (1997) *Conservação de Coleções de Fotografia*. Lisboa: Dinalivro.

PERSON-HARM, A., COOPER, J. (2014) *The Care and Keeping of Cultural Facilities: A Best Practice Guidebook for Museum Facility Management*. Plymouth: Rowman & Littlefield.

PHILIPS, B. (2009) *Disaster Recovery*. Boca Raton: Taylor & Francis Group.

PROJECENDIO (s.d.) *Supressão por FM-200, CO2 e Novec 1230* [ONLINE] Disponível em: <http://projecendio.com.br/sistemas-prevencao/supressao-por-fm-200-co2-e-novec-1230/> [Consultado a: 10 de junho de 2014]

PROJETISTA (2014) *Sistemas de deteção e extinção automática de incêndios*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.projectista.pt/produto/sistemas-de-deteccao-e-extincao-automatica-de-incendios-2/>. [Consultado a: 10 de junho de 2014]

PROTECH (2013) *Manutenção do Sistema de Detecção de Incêndios (SADI)*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.protech.com.pt/site/index.php/manutencao-sistema-de-deteccao-de-incendios-sadi> [Consultado a: 10 de junho de 2014]

PYROGEN (s.d.) *Pyrogen Condensed Aerosol*. [ONLINE] Disponível em: www.pyrogen.com [Consultado a: 10 de junho de 2014]

QUINTIERE, J. (1998) *Principles of Fire Behavior*. Columbia: Delmar.

RCC (s.d.) *Sistemas de Segurança e Prevenção de Incêndio*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.rccincendio.com.br/rcc/produtos.php> [Consultado a: 10 de junho de 2014]

REBELO, F. (1999) *Riscos naturais e acção antrópica*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

REBELO, F. (2003) *Riscos naturais e acção antrópica: estudos e reflexões*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

REGER, L. (2004) Alliances for Response = Effective Emergency Response. In *19th Annual Meeting of the Society for the Preservation of Natural History Collections*. Nova Iorque, 14 de Maio, 2004.

REILLY, J. (1997) *Are You Prepared? A Guide to Emergency Planning*. Omaha: The Nebraska State Library Historical Society.

ROBERTS, B. (2004) External Partnerships: “A stich in time saves nine”. *NYC Alliance For Response Forum*, 27 de Outubro, 2004.

ROBIN, M. (2013) New Technologies in ONG Fire Protection and Related Environmental Regulations. *Oil Industry Safety Directorate Annual Seminar*. Kolkata, India.

RODRIGUEZ, H. et al. (2009) *Handbook of Disaster*. Nova Iorque: Springer.

SANTANGELO, P., TARTARINI, P. (2010) Fire Control and Suppression by Water-Mist Systems. *The Open Thermodynamics Journal*. 4, 167-184.

SAYERS, P. *et al.* (2005) Risk, Performance and Uncertainty in Flood and Coastal Defence. A Review. *Report No FD2303/TR1*. HR Wallingford Report SR587.

SCHANZE, J. *et al.* (2004) *Flood Risk Management: Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures*. Dordrecht: Springer.

SCHOTTKE, D. (2014) *Fundamentals of Fire Fighter Skills*. Burlington: Jones & Bartlett Publishers.

SCHROLL, C. (2002) *Industrial Fire Protection Handbook*. Florida: CRC Press.

SEGURANÇA ONLINE (2014) *Mais de 50% dos museus não possui plano de emergência aprovado* [ONLINE] Disponível em: <http://www.segurancaonline.com/noticias/detalhes.php?id=2433> [Consultado a: 1 de agosto de 2014].

SEITO, A. *et al.* (2008) *A Segurança Contra Incêndio no Brasil*. São Paulo: Projecto Editora

SIEGEL, J. *et al.* (2000) *Encyclopedia of Forensic Sciences*. Washington: Elsevier Science & Technology.

SILVA, V., COELHO Fº. H. (2007) *Índice de segurança contra incêndios para edificações*. Porto Alegre: Ambiente Construído.

SIQUEIRA, J. (2000) *Risco: da filosofia à administração*. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

SIVASANKAR, B. (2008) *Engineering Chemistry*. Nova Deli: Tata McGraw-Hill.

SNIDER, H. (1956) Reaching professional status: A program for risk management. In: *Corporate Risk Management: Current Problems and Perspectives*. American Management Association, Insurance Series, 112, 30-35.

SOLOMON, R. (2013) *Fire and Life Safety Inspection Manual*. Quincy: NFPA

SPEEGLE, M. (2012) *Safety, Health, and Environmental Concepts for the Process Industry*. Nova Iorque: Delmar.

SSSPL – SYNDICATE of SECURITY and SAFETY in LENANON (s.d.) *Gaseous automatic suppression systems*. [ONLINE] Disponível em: www.ssspl.org/Gaseousautomaticsupressionsystem.htm [Consultado a: 13 de maio de 2014].

STEINHERR, A. (1998) *Derivatives The Wild Beast of Finance: A Path to Effective Globalisation?* Sussex: Wiley.

SUGIHARA, N. et al. (2006) *Fire in California's Ecosystems*. Los Angeles: California University Press.

TALBOYS, G. (2011) *Museum Educator's Handbook*. Surrey: Ashgate Publishing Limited.

TAVARES, J. et al. (2006) *Prevenção E Controle de Risco Em Maquinas, e Instalações*. São Paulo: Senac.

TÁVORA, F.,TÁVORA, J. (2009) *Museu municipal de Penafiel - projecto e obra 2009*. Penafiel: Museu Municipal de Penafiel.

TECNISIS (s.d.) *Extinção de Incêndio com Água Nebulizada*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.tecnisis.pt/> [Consultado a: 10 de junho de 2014]

TÈTREAU, J. (2003) *Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies, and Preservation Management*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.

TERRIEN, M. (2007) *Transforming Museum Volunteering: A Practical Guide for Engaging 21st Century Volunteers*. Bloomington: American Association For Museum Volunteers.

THOMAS, P., MCALPINE, R. (2010) *Fire in the Forest*. Cambridge: Cambridge University Press.

THOURET, J. (1996) Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain - effets, facteurs et réponses sociales. *Cahiers des sciences humaines*, 32 (2), 407-422.

TOLEDO BLADE (2013) *Wildfire threatens Getty art museum*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.toledoblade.com> [Consultado a: 23 de janeiro de 2014].

TOTTEN, G. *et al.* (2003) *Fuels and Lubricants Handbook: Technology, Properties, Performance and Testing*. West Conshohocken: ASTM International.

TWIGG, J. (2000) The Age of Accountability?: Future Community Involvement. In *Australian Journal of Emergency Management*, 14:4, 51-58.

TWIGG, J. (2004) *Good practice review 9. Disaster risk reduction: Mitigation and preparedness in development and emergency programming*. Londres: Overseas Development Institute Humanitarian Practice Network.

UN DHA (1992) *Internationally Agreed Glossary of Basic Terms Related to Disaster Management*. Geneva: UNDHA (United Nations Department of Humanitarian Affairs).

UNESCO (2009) *Reducing Disasters Risks at World Heritage Properties*. [ONLINE] Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/disaster-risk-reduction/>. [Consultado a: 14 de maio de 2014].

UNESCO (2010) *Managing Disaster Risks for World Heritage*.

UNISDR (2007) *Terminology*. [ONLINE] Disponível em: <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology>. [Consultado a: 1 de maio de 2014].

VÉRTICE, E., ESPANÁ, E. (2010) *Elaboración de un plan de emergencias*. Málaga: Publicaciones Vértice S.L..

VOLLMAN, C. (1995) Water mist fire protection systems. *Plumbing Engineer*, 34-38.

VOSE, D. (2008) *Risk Analysis: A Quantitative Guide*. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd..

WAGTENDONK, J. (2006) *Fire as a Physical Process*. California: California University Press.

WALLER, R. (1994) Conservation risk assessment: a strategy for managing resources for preventive conservation. In ASHOK, R., SMITH, P. (eds.) *Preventive conservation practice, theory and research*, Londres: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.

WALLER, R. (1996) Preventive Conservation Planning for Large and Diverse Collections. In *Preservation of Collections: Assessment, Evaluation, and Mitigation Strategies. Preprints of the June 10-11, 1996 Workshop*. Washington: American Institute for Conservation.

WALLER, R. (1995) Risk Management Applied To Preventive Conservation. In: ROSE, C. L. et al. (eds.) *Storage of Natural History Collections: A Preventive Conservation Approach*. Iowa: Society for the Preservation of Natural History Collections Iowa City.

WALLER, R., MICHALSKI, S. (2004) Effective preservation, from reaction to prediction. *The Getty Conservation Institute. Newsletter*: Getty Conservation Institute.

WALTON, W., THOMAS, P. (1990) Estimating temperatures in compartment fires. *SPFE Handbook for Fire Protection Engineering*, NFPA.

WARD, H., RODEN, J. (2008) *Ensino de Ciências*. São Paulo: ARTMED Editora.

WAUGH, W. (2000) *Living with Hazards, Dealing with Disaster: An Introduction to Emergency Management*. New York: M.E. Sharpe, Inc.

WEIR, J. (2009) *Conducting Prescribed Fires: A Comprehensive Manual*. Texas: Texas A&M University Press

WELLHEISER, J., SCOTT, J. (2002) *An Ounce of Prevention: Integrated Disaster Planning for Archives, Libraries, and Record Centres*. Londres: The Scarecrow Press and Canadian Archives Foundation.

WHARTON, F., ANSELL, J. (1992) *Risk Analysis, Assessment and Management*. Chichester: John Wiley.

WILLIAMS, A., HEINS, M. (1995) *Risk Management and Insurance*. Nova Iorque: McGraw- Hill.

WILSON, A. (1998) In BROOKS, C. (ed.) (1998) *Disaster Preparedness*. Washington: Association of Research Libraries.

WILSON, A. (2004) Assessing Fire Risks and Steps toward Mitigation. In: *Museum SOS: Strategies for Emergency Response and Salvage Conference*, American Museum of Natural History (AMNH), Nova Iorque, Maio de 2004, 1–10.

WILSON, C. (2006) Covering Your Assets: Facilities & Risk Management in Museums. In American Alliance of Museums (2012) *Developing a Disaster Preparedness/Emergency Response Plan*. Washington: American Alliance of Museums.

ZAMITH, J. (2007) *Gestão de Riscos & Prevenção de Perdas*. Rio de Janeiro: FGV Editora.

Anexos

-A-

Glossário selecionado

[ANPC (2009) – Glossário da Proteção Civil]

ABRIGO

Instalação adaptada para acolher pessoas vítimas de uma emergência real ou iminente, por um período de tempo determinado.

Fonte: Min. Planejamento e Orçamento. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998, *Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998. [Consultado a: 13 Agosto de 2007]. Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

ACIDENTE

(1) Evento ou sequência de eventos não planejados, por vezes previsíveis, suscetíveis de provocar perdas ou danos humanos, materiais ou ambientais.

Fonte: Min. Planejamento e Orçamento. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998, *Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

(2) Evento que requer resposta das entidades normalmente designadas para o efeito, através de procedimentos de atuação pré-estabelecidos e rotinados (Adaptado de Quarantelli, 1987, p. 25).

(3) Evento inesperado ou indesejável que causa danos ou perdas a um número reduzido de indivíduos e/ou danos reduzidos ou limitados em estruturas (Drabek, 1996, Session 2, p. 3).

Fonte: NOAA Coastal Services Center, *Vulnerability Assessment Techniques and Applications* (VATA) Glossary [Consultado a: 13 de Agosto de 2007]

Disponível em: <http://www.csc.noaa.gov/vata/glossary.html>

AGENTE EXTINTOR

Substância sólida, líquida ou gasosa especificamente adequada para extinguir um incêndio, quando aplicada em determinadas condições. Fonte: RG-SCIE

ALARME

(1) Sinal, dispositivo ou sistema que tem por finalidade avisar sobre um perigo ou risco iminente. Fonte: Min. Planejamento e Orçamento. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998, *Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

(2) Sistema, sinal sonoro e/ou visual, para aviso e informação da ocorrência de uma situação anômala ou de emergência, numa determinada área ou espaço, levada a efeito por uma pessoa ou por um dispositivo automático para transmissão de informação.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci>

(3) Sinal sonoro e/ou luminoso, para aviso e informação de ocorrência de uma situação anormal ou de emergência, acionado por uma pessoa ou por um dispositivo ou sistema automático.

~**Geral:** Alarme emitido para difundir o aviso de evacuação à totalidade dos ocupantes de um edifício ou de um estabelecimento. Nos locais onde existam pessoas limitadas na mobilidade ou na capacidade de percepção e reação a um alarme, destina-se também a desencadear as operações destinadas a apoiar a evacuação das referidas pessoas com limitações.

~**Local:** Alarme que tem por destinatários apenas os ocupantes de um espaço limitado de um edifício ou de um estabelecimento e o pessoal afeto à segurança.

~**Restrito:** Alarme emitido exclusivamente para aviso de uma situação de incêndio, ao pessoal afeto à segurança de um edifício ou estabelecimento.

Fonte: RG-SCIE

ALERTA

(1) Comunicação que indica a aproximação de perigo com iminência inferior à da mensagem de aviso. Fonte: United Nations - International Strategy for Disaster Reduction. *Terminology of disaster risk reduction*, 2000.

(2) Situação em que o risco de ocorrer uma emergência existe, mas não está iminente, pelo que não é necessário dar o alarme (UN, 1992, p. 3). Fonte: NOAA Coastal Services Center, *Vulnerability Assessment Techniques and Applications (VATA) Glossary*. [Consultado a: 13 de Agosto de 2007]. Disponível em: www.csc.noaa.gov/vata/glossary.html

AMEAÇA

Evento adverso com potencial para originar um desastre, ao qual se associa determinada probabilidade de ocorrência e de magnitude. Uma ameaça pode ser natural, tecnológica ou originada pelo Homem. Fonte: Adaptado de Min. Planeamento e Orçamento. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998, *Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL (ANPC)

Surgiu da reestruturação do Serviço Nacional de Bombeiros e Proteção Civil, em 2007. Faz parte do sistema de proteção civil tendo por missão planear, coordenar e executar a política de proteção civil, designadamente na prevenção e reação a acidentes graves e catástrofes, na proteção e socorro de populações e na superintendência da atividade dos bombeiros. É um serviço central, da administração direta do Estado, de natureza operacional, dotado de autonomia administrativa e financeira e património próprio, na dependência do membro do Governo responsável pela área da Administração Interna. Fazem parte da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) os Serviços Centrais (Sede), onde se inclui o Comando Nacional de Operações de Socorro (CNOS) e 18 Comandos Distritais de Operações de Socorro (CDOS).

Fonte: Preâmbulo, artigo 1.º, n.º 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei 75/2007, de 29 de Março, Diário da República, 1ª série, n.º 142.

AVISO

Comunicação feita por qualquer dos órgãos operacionais do sistema de proteção civil, dirigida à população afetada por uma emergência. Pretende fornecer informação relacionada com a emergência em causa e sobre as medidas de proteção a tomar.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

AVISO E ALERTA, SISTEMA DE

Conjunto organizado de recursos humanos e meios técnicos que tem como funções divulgar os procedimentos a adotar por uma população face a situações de perigo e manter informada a população da área eventualmente afetada, da iminência, ocorrência ou evolução de uma situação de perigo. Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

BOCA-DE-INCÊNDIO

Hidrante, normalmente com uma única saída. Pode ser armada, destinando-se ao ataque direto a um incêndio. Pode ser exterior não armada, destinando-se ao reabastecimento dos veículos de combate aos incêndios. Neste caso deve existir uma válvula de suspensão no ramal de ligação que a alimenta, para fecho deste em caso de avaria. Pode ser interior não armada, destinando-se ao combate a um incêndio recorrendo aos meios dos bombeiros.

~**Armada:** Hidrante que dispõe de uma mangueira munida de agulheta, com suporte adequado e válvula interruptora para a alimentação de água, inserido numa instalação hidráulica para serviço de incêndios privativa de um edifício ou de um estabelecimento.

~**Tipo Carretel:** Boca-de-incêndio armada cuja mangueira é semirrígida e está enrolada num suporte tipo carretel. Deve estar em conformidade com a NP EN 671-1. Trata-se de um meio de 1.^a intervenção em caso de incêndio.

~**Tipo Teatro:** Boca-de-incêndio armada cuja mangueira é flexível. Deve estar em conformidade com a NP EN 671-2. Trata-se de um meio de 2.^a intervenção em caso de incêndio. Fonte: RG-SCIE

BOMBEIRO

Indivíduo que, integrado de forma profissional ou voluntária num corpo de bombeiros, tem por atividade cumprir as missões do corpo de bombeiros, nomeadamente a proteção de vidas humanas e bens em perigo, mediante a prevenção e extinção de incêndios, o socorro de feridos, doentes ou náufragos e a prestação de outros serviços previstos nos regulamentos internos e demais legislação aplicável. Nos municípios podem existir corpos de bombeiros profissionais (bombeiros sapadores), Corpos de bombeiros mistos (bombeiros profissionais e bombeiros voluntários), Corpos de bombeiros voluntários (pertencem a uma associação humanitária de bombeiros) e Corpos de bombeiros privativos. Fonte: alínea b) do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 247/2007, de 27 de Junho.

CADEIA DE COMANDO

Sequência de ligações por meio das quais se assegura uma resposta hierarquicamente adequada, coordenada e tão imediata quanto possível à ocorrência da situação.

Fonte: Diretiva Operacional Nacional n.º 2/2007, de 1 de Março 2007.

CAMINHO DE EVACUAÇÃO

Percurso entre qualquer ponto, suscetível de ocupação num recinto ou num edifício, até uma zona de segurança exterior, compreendendo, em geral, um percurso inicial no local de permanência e outro nas vias de evacuação. Fonte: RG-SCIE

CARÊNCIA

Método de extinção de incêndios que consiste em eliminar o combustível.

Fonte: [Consultado a: 23 de Outubro de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

CARGA DE COMBUSTÍVEL

Peso seco do combustível presente por unidade de área em dado local, geralmente expresso em ton/ha.

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

CARGA DE INCÊNDIO

Quantidade de energia libertada pela combustão da totalidade de matéria combustível contida num dado espaço.

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

CATÁSTROFE

(1) É o acidente grave ou a série de acidentes graves suscetíveis de provocarem elevados prejuízos materiais e eventualmente vítimas, afetando intensamente as condições de vida e o tecido socioeconómico em determinadas áreas ou na totalidade do território nacional.

Fonte: n.º 2, do artigo 3.º, da Lei n.º 27/2006, de 3 de Julho, Diário da República, 1ª série, n.º 126.

(2) Interrupção grave do funcionamento da sociedade, gerando extensos prejuízos humanos, materiais e ambientais, que a sociedade afetada não consegue superar com os seus próprios recursos. As catástrofes podem surgir de forma súbita ou podem ter evolução gradual. As catástrofes podem ter causa natural ou serem provocadas pelo Homem.

Fonte: United Nations - International Strategy for Disaster Reduction. *Terminology of disaster risk reduction*, 2000.

(3) Acidente grave que ocorre subitamente ou ameaça continuar a ocorrer sobre uma dada região, suscetível de provocar vítimas e ou danos materiais suficientemente avultados para afetar a população inteira e exigir recursos extraordinários, inclusivamente de outras nações (Drabek, 1996; quoted in Blanchard, 2005).

(4) Uma dada sociedade pode considerar uma catástrofe como um acidente grave em que se verifiquem mais de 500 vítimas mortais e danos materiais que excedam 10 milhões de dólares. A gravidade destes números é relativa dependendo da escala em que se está a avaliar a situação. Para uma pequena comunidade, a destruição de todas as casas, numa única cheia, constitui certamente uma catástrofe (ocorreu em 1993, em Valmeyer, Ellinois), Porém, o número de 350 casas destruídas, à escala global, é considerado insignificante do mesmo modo

que 10 milhões de dólares de prejuízos são devastadores para certas comunidades, especialmente do 3º mundo, enquanto outras considerariam este valor facilmente recuperável.

Diferenças entre Catástrofe e Desastre:

1. Numa catástrofe verificam-se danos severos na maioria ou mesmo na totalidade das edificações. (...) Numa catástrofe são igualmente atingidas as infraestruturas e as bases operacionais dos agentes de proteção civil. (...) Por outro lado, num desastre, mesmo de grandes proporções, estas sobrevivem com poucos danos, ou mantêm-se mesmo intactas.
2. A autoridade local vê-se incapaz de exercer as suas funções habituais, tanto durante a catástrofe como durante o período de recuperação. (...) A inoperacionalidade dos meios de socorro locais e o facto de existirem baixas importantes entre os próprios agentes de proteção civil, obriga inevitavelmente à transferência do comando operacional para elementos exteriores à comunidade atingida.
3. Também não se pode contar com a ajuda das comunidades vizinhas, porque uma catástrofe possui geralmente um carácter regional ou nacional e portanto também elas, em princípio, foram afetadas. (...) Num desastre a área atingida passa a constituir o alvo único da convergência dos meios de socorro local. (...) Pelo contrário, numa catástrofe as comunidades vizinhas, além de estarem impedidas de enviar qualquer ajuda, acabam por competir umas com as outras para aceder à desigual distribuição dos escassos meios de socorro, dos bens de primeira necessidade, da ajuda externa e das redes de comunicações.
4. A maioria, senão a totalidade das atividades diárias da comunidade, são bruscamente interrompidas numa catástrofe, o que não acontece num desastre, onde a vida do dia-a-dia continua, apesar dos danos extremos provocados numa área especificamente devastada.
5. A influência dos meios de comunicação sobre a opinião pública, especialmente nos últimos tempos, constrói mais facilmente catástrofes do que desastres. (Quarantelli, 2005).

Fonte: THYWISSEN, K. - *“Exposure is another component of disaster risk, and refers to that which is affected by natural disasters, such as people and property”*. UNITED NATIONS UNIVERSITY UNUEHS- Institute for Environment and Human Security—ADRC, 2005.

CATEGORIAS DE RISCO DAS UTILIZAÇÕES-TIPO DOS EDIFÍCIOS

As disposições Regulamentares de Segurança Contra Incêndio são aplicáveis a todos os edifícios e recintos, para o efeito distribuídos por 12 utilizações-tipo, sendo cada uma delas, por seu turno, estratificada por 4 categorias de risco de incêndio. São considerados os edifícios de utilização exclusiva, e os edifícios de ocupação mista. As 12 Utilizações-tipo consideradas são as seguintes: **UT- I** «habitacionais»; **UT- II** «estacionamentos»; **UT- III**

«administrativos»; **UT- IV** «escolares»; **UT- V** «hospitalares e lares de idosos»; **UT- VI** «espetáculos e reuniões públicas»; **UT- VII** «hoteleiros e restauração»; **UT- VIII** «comerciais e gares de transportes»; **UT- IX** «desportivos e de lazer»; **UT- X** «museus e galerias de arte»; **UT- XI** «bibliotecas e arquivos»; **UT- XII** «industriais, oficinas e armazéns».

Cada utilização-tipo existente em edifícios e recintos é classificada quanto ao risco de incêndio numa das 4 Categorias de risco (1ª baixo, 2ª médio, 3ª elevado e 4ª muito elevado) de acordo com os seguintes fatores:

- a) Para a UT- I «habitacionais» – altura da UT e nº de pisos abaixo do plano de referência;
- b) Para a UT- II «estacionamentos» – espaço coberto ou ao ar livre, altura da UT, nº de pisos abaixo do plano de referência e a área bruta;
- c) Para a UT- III «administrativos» e a UT- X «museus, galerias de arte» – altura da UT e seu efetivo;
- d) Para a UT- IV «escolares», a UT- V «hospitalares e lares de idosos» e a UT- VII «hoteleiros e restauração» – altura da UT, efetivo total, efetivo em locais de tipo D ou E e, apenas para a 1.ª categoria, saída independente direta ao exterior de locais do tipo D ou E, ao nível do plano de referência;
- e) Para a UT- VI «espetáculos e reuniões públicas»; e a UT- IX «desportivos e de lazer» – espaço coberto ou ao ar livre, altura da UT, nº de pisos abaixo do plano de referência e efetivo;
- f) Para a UT- VIII «comerciais e gares de transportes» – altura da UT, nº de pisos abaixo do plano de referência e efetivo total;
- g) Para a utilização-tipo XI «bibliotecas e arquivos» – altura da UT, nº de pisos abaixo do plano de referência, efetivo e carga de incêndio, calculada com base no valor de densidade de carga de incêndio modificada;
- h) Para a UT- XII «industriais, oficinas e armazéns» – espaço coberto ou ao ar livre, número de pisos abaixo do plano de referência e densidade de carga de incêndio modificada.

Fonte: RG-SCIE

CENÁRIO

Representação simplificada da realidade com a função de ajudar a compreender os problemas e a gravidade dos mesmos. Na área da proteção civil, constitui um elemento base de planeamento de emergência no qual se descreve a progressão hipotética das circunstâncias e dos eventos. A sua conceção tem por objetivo ilustrar as consequências dos impactos, mas especialmente a conceção das decisões e das operações de emergência (Alexander, D., 2002).

Fonte: Adaptado de ANDERSON, M. - *Contributos para planeamento de emergência. Aplicação ao caso do plano especial para o risco sísmico da Área Metropolitana de Lisboa e Concelhos Limítrofes*. Tese de Mestrado da FLUP, Porto, 2006.

CLIMA

Síntese dos estados de tempo característicos de um determinado local ou regiões num determinado intervalo de tempo. Para definir o clima recorre-se à estatística e utilizam-se valores médios, variâncias, valores extremos, probabilidades de ocorrência, etc. O intervalo de tempo ou período utilizado deve ser suficientemente longo para que a caracterização do clima tenha significado estatístico, sendo usualmente utilizadas médias de 30 anos, conhecidas como Normais Climatológicas.

Fonte: Glossário Climatológico / Meteorológico do Instituto de Meteorologia.

[Consultado a: 23 de Outubro de 2007].

Disponível em: http://www.meteo.pt/pt/didatica/meteoclima_glossario.html

COMBATE

Todas as atividades ligadas à resposta de ataque inicial, ataque ampliado, rescaldo, consolidação da extinção e vigilância ativa pós incêndio.

~**Estendido** - Ação de supressão que se estende para além da primeira intervenção. Implica que o nível de complexidade da ocorrência vai aumentar para além das capacidades do comando de primeira intervenção. Fonte: [Consultado a: 23 Outubro de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

COMBUSTÃO

Reação química de uma substância combustível com um comburente, com libertação de calor.

Fonte: [Consultado a: 23 Outubro de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

COMBUSTÍVEL

Matéria que arde ou pode ser consumida pelo fogo.

~ **Fino morto** Material de origem vegetal, com diâmetro inferior a 6 mm, geralmente caracterizado por possuir uma relação superfície - volume elevada. A sua ignição e combustão são muito rápidas, quando seco.

~Continuidade de - Grau ou extensão da distribuição contínua, horizontal ou vertical, das partículas de combustível florestal, que interfere na capacidade de um incêndio sustentar a combustão e alastrar. Fonte: [Consultado a: 23 Outubro de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

COMPARTIMENTO CORTA-FOGO

Parte de um edifício, compreendendo um ou mais espaços, divisões ou pisos, delimitada por elementos de construção com resistência ao fogo adequada, durante um período de tempo determinado, a garantir a proteção do edifício ou impedir a propagação do incêndio ao resto do edifício ou, ainda, a fracionar a carga de incêndio. Fonte: RG-SCI

COMPORTAMENTO DO FOGO

O modo como a ignição do combustível ocorre, como as chamas se desenvolvem e a velocidade de propagação que possui, exibe outros fenómenos resultantes da interação dos combustíveis, com as condições atmosféricas. Existem termos específicos que descrevem comportamentos de fogo, como fogo de copas, explosão de fogo, fogo rasteiro, focos secundários - "*Spotting*". Fonte: [Consultado a: 23 Outubro de 2007]

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

CONVECÇÃO

Processo de transferência de energia calorífica na atmosfera, em que o corpo portador de calor se desloca de um local para outro. Na atmosfera existem correntes de convecção, em que o ar quente (menos denso) sobe e o ar frio (mais denso) desce.

Fonte: Glossário Climatológico / Meteorológico do Instituto de Meteorologia.

[Consultado a: 23 Outubro de 2007].

Disponível em: http://www.meteo.pt/pt/didatica/meteoclima_glossario.html

CORPO DE BOMBEIROS (CB)

Unidade operacional onde se integram os bombeiros, oficialmente homologada, tecnicamente organizada, preparada e equipada para o cabal exercício das missões que lhe são atribuídas.

Fonte: alínea c) do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 247/2007, de 27 de Junho.

CRISE

(1) Situação delicada, em que por circunstâncias de origem interna ou externa, se verifica uma rutura violenta da normalidade ou do equilíbrio dinâmico de um sistema, o que favorece a sua desorganização e descontrolo.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia - Glossário.

DANO

Perdas humanas (vítimas mortais, feridos, desaparecidos, desalojados), ou perdas materiais, ambientais ou funcionais. Depende da severidade ou intensidade de um acidente ou evento adverso. Os danos classificam-se em: danos humanos, materiais e ambientais. Os danos humanos são dimensionados em função do número de pessoas desalojadas, deslocadas, desaparecidas, feridas gravemente, feridas levemente, doentes ou vítimas mortais. Os danos materiais são dimensionados em função do número de edificações, instalações e outros bens danificados e destruídos e do valor estimado para a reconstrução ou recuperação dos mesmos. Os danos ambientais são medidos quantitativamente em função do volume de recursos financeiros necessários à reabilitação do meio ambiente.

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

DENSIDADE DE CARGA DE INCÊNDIO

É a carga de incêndio por unidade de área útil de um dado espaço ou, para o caso de armazenamento, por unidade de volume. **DENSIDADE DE CARGA DE INCÊNDIO**

MODIFICADA: é a densidade de carga de incêndio afetada de coeficientes referentes ao grau de perigosidade e ao índice de ativação dos combustíveis. Fonte: RG-SCIE

DESASTRE

(1) Uma perturbação séria do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, causando perdas humanas, materiais, económicas e ambientais expressivas que excedem a capacidade da comunidade ou sociedade de fazer frente à situação com os seus próprios recursos.

Fonte: United Nations - International Strategy for Disaster Reduction. *Terminology of disaster risk reduction*. 2004. [Consultado a: 31 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>

(2) Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo Homem, sobre um ecossistema vulnerável, que dão origem a danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos económicos e sociais. Um desastre é quantificado através da intensidade dos danos e prejuízos. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema afetado. Normalmente o fator decisivo para a intensidade de um desastre é o grau de vulnerabilidade do sistema afetado.

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

DESASTRE, GESTÃO DO RISCO DE

Conjunto de decisões administrativas, organizacionais e operacionais, desenvolvidas pelas Autoridades na implementação de políticas e estratégias no sentido de fortalecer a capacidade para reduzir os impactos de ameaças naturais e desastres ambientais e tecnológicos. Este processo inclui medidas estruturais e medidas não-estruturais para evitar (prevenção) ou limitar (preparação) os efeitos adversos de perigos.

Fonte: United Nations - International Strategy for Disaster Reduction. *Terminology of disaster risk reduction*. 2004. [Consultado a: 31 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>

DESASTRES, MEDIDAS DE REDUÇÃO DE

Conjunto de medidas para reduzir vulnerabilidades e prevenir ou limitar os impactos adversos de perigos, dentro do contexto amplo de desenvolvimento sustentável. A estrutura de redução de risco de desastre é composta pelos seguintes campos de ação, como descrito em publicação do ISDR de 2002 (1):

- Consciência do Risco e a sua avaliação, incluindo a análise do perigo, a análise da vulnerabilidade e a análise da capacidade;
- Desenvolvimento do conhecimento inclui educação, exercícios, pesquisa e informação;
- Compromisso público ao nível da organização das estruturas, das políticas, da legislação e das iniciativas da sociedade civil;
- Aplicação de medidas preventivas para a redução do desastre ao nível da gestão do ambiente, da utilização do solo e planeamento urbano, da proteção de instalações críticas, da

aplicação de ciência e tecnologia, da ligação em rede da sociedade e dos instrumentos financeiros;

- A existência de um Sistema de Aviso e Alerta.

(1) ISDR - *Living with Risk. A global review of disaster reduction initiatives*. Preliminary version Geneva, Junho de 2002, p.23.

Fonte: United Nations - International Strategy for Disaster Reduction. *Terminology of disaster risk reduction*, 2004. [Consultado a: 31 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>

DESASTRE, PREPARAÇÃO PARA

Conjunto de ações desenvolvidas pela comunidade e pelas instituições governamentais e não-governamentais, para a minimização dos efeitos dos desastres. As ações incluem a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos, a preparação de recursos humanos e interação dos agentes de proteção civil com a comunidade, as medidas de coordenação das operações e a logística associada, entre outras.

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.ª Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

DETEÇÃO

Todas as atividades ligadas à identificação e localização precisa das ocorrências de incêndio florestal com vista à sua comunicação rápida às entidades responsáveis pelo combate.

Fonte: [Consultado a: 23 de Outubro de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

DETECTOR AUTÓNOMO DE ATUAÇÃO

Tipo de detetor de incêndio que, não fazendo parte de um sistema de alarme de incêndio, é utilizado para acionar equipamentos, dispositivos ou sistemas complementares.

Fonte: RG-SCIE

DISPOSITIVO DE COMBATE

Conjunto de meios, recursos materiais e humanos que se estabelecem de forma a garantir o ataque inicial, o ataque ampliado, o rescaldo e a vigilância ativa. Fonte: CNOS

DISPOSITIVO DE DETECÇÃO

Conjunto de meios, recursos materiais e humanos que se estabelecem de forma a garantir a vigilância, a localização e o alerta. Fonte: CNOS

EFETIVO

Número máximo de pessoas estimado para ocuparem, em simultâneo, um dado espaço de um edifício ou de um estabelecimento. Fonte: RG-SCIE

EMERGÊNCIA

(1) Um acontecimento inesperado que coloca a vida e/ou a propriedade em perigo e exige uma resposta imediata através dos recursos e procedimentos de rotina da comunidade. Exemplos: um acidente envolvendo vários automóveis com feridos ou mortos; um incêndio causado por um relâmpago que se espalha a outros edifícios (Drabek, 1996, Sessão 2, p. 3).

(2) Qualquer acontecimento exigindo coordenação acrescida ou resposta para além da rotina de modo a salvar vidas, proteger a propriedade, proteger a saúde pública e a segurança, ou diminuir ou evitar a ameaça de um desastre (Michigan EMD, 1998, 6).

Exemplo: Uma situação de emergência pode surgir em consequência de um desastre, devido a um processo cumulativo de negligência ou degradação do ambiente, ou quando está iminente uma situação de desastre que exige que medidas extraordinárias tenham que ser implementadas para prevenir ou limitar os efeitos do impacto (Simeon Institute, 1998).

Fonte: NOAA Coastal Services Center - *Vulnerability Assessment Techniques and Applications (VATA) Glossary* [Consultado a: 23 Outubro de 2007].

Disponível em: <http://www.csc.noaa.gov/vata/glossary.html>

EMERGÊNCIA, GESTÃO DA

Organização e gestão de recursos e responsabilidades para lidar com todos os aspetos da emergência, em particular no que respeita à preparação, resposta e recuperação. A gestão da emergência envolve normalmente o esforço e empenho de entidades públicas, privadas e voluntárias, que atuam de forma coordenada, de modo a dar resposta ao largo espectro de necessidades usualmente existentes aquando de uma emergência.

Fonte: United Nations - International Strategy for Disaster Reduction. *Terminology of disaster risk reduction*, 2004. [Consultado a: 31 Agosto de 2007.].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>

ESPUMA

Agente extintor formado por bolhas, constituídas por uma atmosfera gasosa que se encontra confinada numa parede formada de uma película fina de agente emulsor. Fonte: CNOS

EVACUAÇÃO

Procedimento que consiste na recolha, transporte e alojamento de pessoas e bens, do local onde ocorreu ou haja risco de ocorrer um sinistro, para um local seguro.

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

EXTINTOR

(1) Aparelho que contém um agente extintor, o qual pode ser projetado e dirigido para um fogo por ação de uma pressão interna. Esta pressão pode ser produzida por prévia compressão, ou pela libertação de um gás auxiliar.

(2) Aparelho que contém um agente extintor, que pode ser projetado e dirigido para o fogo pela ação de uma pressão interna.

Fonte: Adaptado de THYWISSEN, K. - *Exposure is another component of disaster risk, and refers to that which is affected by natural disasters, such as people and property*. UNITED NATIONS UNIVERSITY, Institute for Environment, and Human Security - ADRC, 2005.

Fonte: [Consultado a: 23 de Outubro de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

FALSO ALARME

Ocorrência que origina a mobilização de meios materiais e/ou humanos, dos bombeiros, mas na sequência da qual não é detetada, no local, qualquer área ardida nem vestígios de foco de incêndio.

Fonte: Adaptado de THYWISSEN, K. - *Exposure is another component of disaster risk, and refers to that which is affected by natural disasters, such as people and property*. UNITED NATIONS UNIVERSITY, Institute for Environment, and Human Security - ADRC, 2005.

FOGO

Combustão caracterizada por emissão de calor acompanhada de fumo, chamas ou de ambos. Incêndio cuja área é inferior a 1 hectare.

~**POSTO** Incêndio por ação criminosa ou por malvadez.

~**SECUNDÁRIO** Ignição de combustíveis, provocado por materiais incandescentes projetados para fora do incêndio principal.

Fonte: CNOS

GÁS

Uma matéria que:

a) a 50°C exerce uma tensão de vapor superior a 300 kPa (3 bar); ou

b) é inteiramente gasosa a 20°C à pressão normal de 101,3 kPa.

Fonte: Decreto-Lei nº170-A/2007, de 4 de Maio, Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada – RPE e o Decreto-Lei nº124-A/2004, de 26 de Maio, Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Caminho-de-ferro - RPF.

HIDRANTE

Equipamento permanentemente ligado a uma tubagem de distribuição de água à pressão, dispondo de órgãos de comando e uma ou mais saídas, destinado à extinção de incêndios ou ao reabastecimento de veículos de combate a incêndios. Os hidrantes podem ser de dois tipos: marco de incêndio ou boca-de-incêndio (de parede ou de pavimento). Fonte: RG-SCIE

IGNIÇÃO

Aparecimento da primeira chama, após a absorção da energia de ativação pelo material combustível. Fonte: [Consultado a: 23 Outubro de 2007]

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Iluminação elétrica, para além da iluminação normal do edifício, que permite a evacuação das pessoas em segurança, desde os locais, pelos caminhos horizontais e verticais de evacuação, até uma saída para local seguro no exterior.

A iluminação de emergência compreende a:

a) Iluminação de ambiente, destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, evitando situações de pânico;

b) Iluminação de balizagem ou circulação, com o objetivo de facilitar a visibilidade no encaminhamento seguro das pessoas até uma zona de segurança e, ainda, possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro.

Fonte: RG-SCIE

INCANDESCÊNCIA

Forma de combustão, de uma material no estado sólido, sem chama mas com emissão de luz na zona da combustão. Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

INCÊNDIO

(1) Combustão livre, sem controlo, no espaço e no tempo.

(2) Libertação simultânea de calor, luz e chama, gerada pela combustão de material inflamável, sem controlo no espaço e no tempo.

~**CIRCUNSCRITO** Incêndio impedido de avançar e propagar-se para fora dos limites já atingidos.

~**DOMINADO** - Incêndio que atingiu uma fase em que as chamas já não afetam os combustíveis vizinhos nos mecanismos de transmissão de calor (não há propagação, não existem grandes chamas).

~**EXTINTO** - Situação onde os principais focos de incêndio estão apagados, mantendo-se somente, dentro do perímetro, pequenos focos de combustão.

~**NASCENTE** - Incêndio que eclodiu há pouco tempo em outros locais, fora do Teatro de Operações.

~**EM RESCALDO** - Operação onde se elimina ou se isola pequenos focos de combustão, garantindo-se que o mesmo não reacende.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

INCIDENTE

(1) Um acontecimento inesperado com potencial para originar danos.

(2) Episódio repentino que reduz significativamente as margens de segurança, sem contudo as anular, apresentando por isso apenas potenciais consequências para a segurança, levando a uma atualização das bases de dados, mas sem acarretar uma revisão dos modelos, das finalidades, das regras e dos valores.

Fonte: Min. Planejamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

INFLAMAÇÃO

Fase da combustão inicial, em que surge a chama.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

ISOLAMENTO TÉRMICO

Propriedade de um elemento de construção com função de compartimentação de garantir que a temperatura na face não exposta ao fogo, desde o seu início e durante um período de tempo determinado, não se eleva acima de dado valor. Fonte: RG-SCIE

LÍQUIDO

Uma matéria que, a 50°C, tem uma tensão de vapor no máximo de 300 kPa (3 bar) e, não sendo completamente gasosa a 20°C e a 101,3 kPa:

a) Tem um ponto de fusão ou um ponto de fusão inicial igual ou inferior a 20°C, a uma pressão de 101,3 kPa; ou

Fonte: Decreto-Lei nº170-A/2007, de 4 de Maio, Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada – RPE e o Decreto-Lei nº124-A/2004, de 26 de Maio, Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Caminho-de-ferro - RPF.

Fonte: RG-SCIE

MITIGAÇÃO

(1) Medidas estruturais e medidas não estruturais empreendidas antes da ocorrência de uma ameaça natural, tecnológica ou originada pelo Homem. O objetivo é limitar (eliminar ou reduzir) o impacto adverso dessa ameaça na sociedade e no ambiente.

Fonte: United Nations - International Strategy for Disaster Reduction. *Terminology of disaster risk reduction*, 2004. [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>

(2) Conjunto de medidas para limitar o impacto adverso de ameaças (naturais, tecnológicas ou originadas pelo Homem) através da redução da vulnerabilidade social, funcional ou das estruturas e infraestruturas.

Fonte: Adaptado de Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

MONITORIZAÇÃO

Sistema que permite a observação, medição e avaliação contínua do desenvolvimento de um processo ou fenómeno, visando garantir respostas adequadas e oportunas.

Fonte: Adaptado de Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*, 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

OCORRÊNCIA

Evento que requer a intervenção especializada de equipas de socorro em caso de emergência.

Fonte: Adaptado Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

ONDA DE CALOR

Segundo a definição da Organização Meteorológica Mundial (WMO) ocorre uma onda de calor quando num período de 6 dias consecutivos, a temperatura máxima do ar é superior em 5°C ao valor médio das temperaturas máximas diárias no período de referência (1961-1990). As ondas de calor são relativamente frequentes em Portugal. A onda de calor com maior duração, registada em Portugal desde 1941, variou entre 16 e 17 dias em Julho/Agosto de 2003. Fonte: Glossário Climatológico/Meteorológico do Instituto de Meteorologia. [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: http://www.meteo.pt/pt/didatica/meteoclima_glossario.html

ONDA DE FRIO

Segundo a definição da Organização Meteorológica Mundial ocorre onda de frio quando num período de 6 dias consecutivos, a temperatura mínima do ar é inferior em 5°C ao valor médio das temperaturas mínimas diárias no período de referência (1961-1990).

Fonte: Glossário Climatológico/Meteorológico do Instituto de Meteorologia.

[Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: http://www.meteo.pt/pt/didatica/meteoclima_glossario.html

PERIGO

(1) A ameaça de um evento com potencial para constituir um desastre ou uma catástrofe, o qual pode ser representado por uma probabilidade de ocorrência e magnitude do fenómeno.

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

(2) Probabilidade de ocorrência de um fenómeno com potencial para gerar danos, calculado para um determinado período de tempo e para uma área restrita (ver perigosidade).

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

PERIGO DE INCÊNDIO

(1) A resultante, muitas vezes expressa por um número ou índice, dos fatores, tanto constantes como variáveis, que condicionam o início, a propagação e a dificuldade de controlo e o grau de danos que podem sofrer perante um incêndio florestal, os cidadãos, os bens e o meio ambiente.

(2) Termo generalista usado para exprimir uma avaliação dos fatores fixos e variáveis que determinam a facilidade de ignição, o alastramento do fogo, a dificuldade de controlo, e o impacto do incêndio.

Fonte: CNOS [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

PERIGOSIDADE

(1) Probabilidade associada à ocorrência de um evento potencialmente perigoso, considerando um determinado período de tempo e um lugar determinado.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

(2) Também designada por casualidade ou *hazard*, define-se como a probabilidade de ocorrência de um evento extremo causador da falência ou colapso do sistema exposto. (UNDRO, 1991; Plate, 2002).

(3) A probabilidade associada a um evento com potencial para gerar danos humanos, causador de vítimas mortais, feridos, danos materiais, interrupções sociais e económicas ou a degradação do meio ambiente.

(4) Para um determinado período de tempo e uma determinada área, o evento ameaçador ou a probabilidade de ocorrência de um fenómeno potencialmente prejudicial (EEA, 2005).

- O fator perigosidade é definido como a ameaça ao sistema, compreendendo as perturbações ou as pressões ao sistema e as consequências que as mesmas produzem. As perturbações são normalmente originadas pelo sistema ou estão perto dele (Turner et al., 2003).

- A perigosidade é caracterizada pela localização, intensidade, frequência e probabilidade associada ao fenómeno (UN/ISDR, 2004).

- A perigosidade, em termos gerais, é a ameaça às pessoas e seus bens. A perigosidade resulta da interação entre os sistemas sociais, tecnológicos e naturais (Blanchard, 2005).

- O ato ou fenómeno que tem o potencial para produzir danos ou consequências indesejáveis para pessoas ou bens (Multihaz, Mitigation Council, 2002).

“A Perigosidade natural é um fenómeno dinâmico que envolve a pessoa humana na qualidade de vítima, mas também como contribuinte e agentes modificadores da perigosidade” (Kates, 1996).

Fonte: THYWISSEN, K. - *Exposure is another component of disaster risk, and refers to that which is affected by natural disasters, such as people and property.* UNITED NATIONS UNIVERSITY, Institute for Environment and Human Security - ADRC, 2005.

PLANO DE CONTINGÊNCIA

(1) A componente do plano de emergência que contem os procedimentos imediatos de resposta em caso de catástrofe.

(2) O conjunto de ações sequência que devem ser cumpridas por cada grupo de trabalho durante as várias etapas da gestão da emergência, bem como os procedimentos e os recursos disponíveis para tal. Para cada cenário de risco específico deve haver um plano de contingência.

(3) Procedimentos operativos específicos e preestabelecidos para a coordenação, alerta, mobilização e resposta perante a manifestação ou a iminência de um fenómeno perigoso particular para o qual se têm cenários de efeitos definidos.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. Glossário de Defesa Civil: *Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

PLANO DE EMERGÊNCIA INTERNO

Documento no qual estão indicadas as medidas de autoproteção a adotar, por uma entidade, para fazer face a uma situação de incêndio nas instalações ocupadas por essa entidade, nomeadamente a organização, os meios humanos e materiais a envolver e os procedimentos a cumprir nessa situação. Contém o plano de atuação e o de evacuação. Fonte: RG-SCIE

PLANO DE EVACUAÇÃO

Documento, componente do plano de emergência, no qual estão indicados os caminhos de evacuação, zonas de segurança, regras de conduta das pessoas e a sucessão de ações a terem lugar durante a evacuação de um local, estabelecimento, recinto ou edifício, em caso de incêndio. Fonte: RG-SCIE

PLANO DE PREVENÇÃO

Documento no qual estão indicados a organização e os procedimentos a adotar, por uma entidade, para evitar a ocorrência de incêndios e para garantir a manutenção do nível de segurança decorrente das medidas de autoproteção adotadas e a preparação para fazer face a situações de emergência. Fonte: RG-SCIE

PLANOS DE PREVENÇÃO E DE EMERGÊNCIA EXTERNOS

Documento que reúne em concordância com as diretivas emanadas da Comissão Nacional de Proteção Civil a tipificação dos riscos e as medidas de prevenção a adotar, identificando os meios e recursos mobilizáveis, em situação de acidente grave ou catástrofe. Os planos de emergência, consoante a extensão territorial da situação visada, são nacionais, regionais, distritais ou municipais e, consoante a sua finalidade, são gerais ou especiais. Os planos especiais poderão abranger áreas homogêneas de risco cuja extensão seja supramunicipal ou supradistrital. Os planos de emergência estão sujeitos a atualização periódica e devem ser objeto de exercícios frequentes com vista a testar a sua operacionalidade. Fonte: RG-SCIE

PLANO DE SEGURANÇA

Conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos) tendentes a evitar a ocorrência de incêndios e a limitar as suas consequências. É composto pelos Registos de Segurança, pelo Plano de Prevenção, e pelo Plano de Emergência Interno. Fonte: RG-SCIE

PLANO ESTRATÉGICO DE AÇÃO

Base do desenvolvimento da organização no teatro de operações, que define as responsabilidades estratégicas, os objetivos táticos e as atividades de apoio necessárias à supressão do incidente, determinando onde e quando são colocados os meios de ação.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

PLANO OPERACIONAL MUNICIPAL (POM)

É a operacionalização dos PMDFCI, em particular para as ações de vigilância, deteção, fiscalização, ataque inicial e combate. Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

PLANTA DE EMERGÊNCIA

Peça desenhada esquemática, referente a um dado espaço com a representação dos caminhos de evacuação e dos meios a utilizar em caso de incêndio, contendo ainda as instruções gerais de segurança aplicáveis a esse espaço. Deve estar conforme a NP 4386. Fonte: RG-SCIE

PONTO DE INFLAMAÇÃO

A temperatura mais baixa de um líquido ao qual os seus vapores formam com o ar uma mistura inflamável.

Fonte: Decreto-Lei nº170-A/2007, de 4 de Maio, Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada - RPE e o Decreto-Lei nº124-A/2004, de 26 de Maio, Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Caminho-de-ferro - RPF.

PRÉ-IGNIÇÃO

Fase preliminar na qual os combustíveis se limitam a absorver a energia de ativação de forma a permitir a sua dessecação e destilação parciais.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/>

PREPARAÇÃO

(1) Atividades e medidas implementadas antecipadamente com o objetivo de reduzir ao mínimo as perdas de vidas humanas e outros danos e ainda organizando oportuna e eficazmente a resposta e a reabilitação.

(2) Atividades de Proteção Civil que admitem essencialmente as ações relacionadas com o planeamento de emergência, a definição dos níveis de Alerta e as conclusões dos simulacros para a definição da resposta adequada (rápida e efetiva).

(3) Atividades com o objetivo de organizar, educar, capacitar e treinar populações necessárias para facilitar as ações para um efetivo e oportuno controlo, aviso, evacuação, salvamento, socorro e ajuda, assim como uma ação rápida e eficaz quando se produz o impacto (UN/ISDR, 2004).

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

PREVENÇÃO

(1) Conjunto de medidas destinadas a impedir ou evitar que fenómenos naturais, atividades industriais ou outras desenvolvidas pelo homem, possam provocar catástrofes.

(2) As medidas desenhadas para proporcionar proteção efetiva dos efeitos de uma catástrofe. Inclui medidas estruturais como os projetos de engenharia, de legislação sobre o uso da terra, água e do ordenamento urbano.

(3) Atividades essenciais de proteção civil onde se procuram as alternativas conducentes a minimizar o risco, quer seja evitando a sua ocorrência quer seja eliminando os danos do mesmo. As atividades de monitorização dos riscos e as ações de vigilância, identificação das zonas vulneráveis, os sistemas de alerta precoce ou a evacuação de populações em áreas ameaçadas, são exemplos de medidas de prevenção.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Conjunto de medidas e atitudes destinadas a diminuir a probabilidade de eclosão de um incêndio. Fonte: RG-SCIE

PROTEÇÃO CIVIL

A atividade desenvolvida pelo Estado, Regiões Autónomas e autarquias locais, pelos cidadãos e por todas as entidades públicas e privadas com a finalidade de prevenir riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe, de atenuar os seus efeitos e proteger e socorrer as pessoas e bens em perigo quando aquelas situações ocorram. (...) As atividades de proteção civil exercem-se nos domínios: do levantamento, previsão, avaliação e prevenção dos riscos coletivos; Análise permanente das vulnerabilidades perante situações de risco; Informação e formação das populações, visando a sua sensibilização em matéria de autoproteção e de colaboração com as autoridades; Planeamento de soluções de emergência, visando a busca, o salvamento, a prestação de socorro e de assistência, bem como a evacuação, alojamento e abastecimento das populações; Inventariação dos recursos e meios disponíveis e dos mais facilmente mobilizáveis, ao nível local, regional e nacional; Estudo e divulgação de formas adequadas de proteção dos edifícios em geral, de monumentos e de outros bens culturais, de infraestruturas, do património arquivístico, de instalações de serviços essenciais, bem como do ambiente e dos recursos naturais; Previsão e planeamento de ações atinentes à eventualidade de isolamento de áreas afetadas por riscos.

Fonte: n.º 1, do artigo 1.º, n.º 3 do artigo 2.º e n.º 2 do artigo 4.º, da Lei n.º 27/2006, de 3 de Julho, Diário da República, 1ª série n.º 126.

PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Conjunto de medidas e atitudes destinadas a limitar os efeitos de um incêndio.

Fonte: RG-SCIE

REACENDIMENTO

Conjunto de decisões e ações após a catástrofe, destinadas a restabelecer as condições de vida existentes anteriormente à afetação da comunidade. Em simultâneo inclui a implementação das mudanças necessárias à redução dos riscos.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

REATIVAÇÃO

Aumento de intensidade de uma linha no perímetro de um incêndio, durante as operações e antes deste ser considerado extinto, pelo Comandante das Operações de Socorro.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

RECONHECIMENTO

Avaliação dos problemas e das condições concretas que serve de base ao plano de ação com vista ao desenvolvimento das operações de socorro.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

RECONSTRUÇÃO

(1) Conjunto de ações desenvolvidas após as operações de resposta e de reabilitação das infraestruturas colapsadas em consequência da catástrofe. Fase destinada ao restabelecimento da comunidade afetada a médio-longo prazo.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

RECUPERAÇÃO

Conjunto de decisões e ações após a catástrofe, destinadas a restabelecer as condições de vida existentes anteriormente à afetação da comunidade. Em simultâneo inclui a implementação das mudanças necessárias à redução dos riscos.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

REDE DE COMUNICAÇÕES

Conjunto de postos de comunicação que partilham o mesmo canal ou os mesmos canais.

Fonte: CNOS

REDE HÚMIDA

Tubagem fixa e rígida montada num edifício, permanentemente em carga, ligada a uma rede de água, exclusivamente destinada ao combate a incêndios. Fonte: RG-SCIE

REDE SECA

Tubagem fixa e rígida montada, com carácter permanente, num edifício e destinada a ser ligada ao sistema de alimentação de água a fornecer pelos bombeiros e posta em carga no momento da utilização. Trata-se de uma instalação destinada a apoiar as operações de combate a um incêndio por parte dos bombeiros. Para tal, dispõe de uma entrada de alimentação dupla com uniões *storz* de 75 mm, em local exterior acessível aos bombeiros, e bocas-de-incêndio interiores não armadas, cada uma delas com duas saídas com uniões *storz* de 52 mm. Fonte: RG-SCIE

REGISTOS DE SEGURANÇA

Conjunto de documentos, auditáveis pelas entidades fiscalizadoras competentes, que contém os registos de ocorrências relevantes e de relatórios relacionados com a segurança contra incêndios. As ocorrências devem ser registadas com data de início e fim e responsável pelo seu acompanhamento, referindo-se, nomeadamente, à conservação ou manutenção das condições de segurança, às modificações, alterações e trabalhos perigosos efetuados, incidentes e avarias ou, ainda, visitas de inspeção. De entre os relatórios a incluir nos registos de segurança, destacam-se os das ações de instrução e de formação, dos exercícios de segurança e de eventuais incêndios ou outras situações de emergência. Fonte: RG-SCIE

RESPONSÁVEL DE SEGURANÇA

Órgão ou pessoa dirigente hierárquico máximo da entidade responsável pelo cumprimento permanente das medidas de segurança contra incêndios num edifício, estabelecimento, recinto ou parque de estacionamento. Fonte: RG-SCIE

RESPOSTA

(1) Conjunto de decisões e de ações tomadas durante e depois da catástrofe, que incluem o socorro, reabilitação e reconstrução imediatos. Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/unisdr/glossaire.htm>

(2) Etapa do ciclo da catástrofe durante a qual, são postas em funcionamento as ações previstas na fase de planeamento de emergência. Estas ações compreendem o socorro, as atividades de apoio logístico, assistencial e médica, a avaliação de danos, vistorias, desobstrução de vias e reabilitação dos serviços essenciais.

(3) Fornecimento de ajuda e intervenção durante ou imediatamente após o desastre, tendente a salvaguardar a vida humana e a velar pelas necessidades básicas de subsistência das populações.

- Resposta ao desastre: soma das ações e decisões tomadas durante e depois do desastre, com o objetivo de socorro, reabilitação e reconstrução imediata.

- Resposta à situação de emergência: soma de decisões e ações tomadas durante e imediatamente após a catástrofe, incluindo as ações de avaliação do risco, auxílio à população e reabilitação de funcionalidades e serviços.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

RESISTÊNCIA AO FOGO

Propriedade de um elemento de construção, ou de outros componentes de um edifício, de conservar durante um período de tempo determinado a estabilidade e ou a estanquidade, isolamento térmico, resistência mecânica, ou qualquer outra função específica, quando sujeito ao processo de aquecimento resultante de um incêndio.

~**Padrão:** resistência ao fogo avaliada num ensaio com um programa térmico de fogo normalizado. Fonte: RG-SCIE

RETARDANTES (FIRE RETARDANT)

Qualquer substância, exceto a água, que por ação química ou física reduz a combustibilidade dos combustíveis, ou que abrande a sua velocidade de combustão. Afetam a temperatura das chamas e retiram-lhes o oxigénio, sufocando-as, através da ação da água. Os produtos químicos misturados nela, alteram a sua viscosidade e a sua taxa de evaporação, aumentando a sua efetividade (existem vários tipos de retardantes).

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://castanea.dgrf.minagricultura.pt/dfci/> e CNOS

RISCO

(1) A possibilidade de ocorrerem perda de vidas humanas, bens ou capacidade produtiva quando estes elementos são expostos a um evento destrutivo. O nível de risco depende especialmente da vulnerabilidade dos elementos expostos a um perigo.

(2) O valor expectável de perdas (vítimas mortais, feridos, bens, etc.) que seriam provocados por um perigo sendo o seu valor uma função da perigosidade e do grau de exposição dos elementos vulneráveis (populações, edificado e infraestruturas) numa dada área.

~ **Natural** - Quando o fenómeno que produz os danos tem origem na natureza.

~ **Antrópico** - Quando o fenómeno que causa danos tem a sua origem em ações humanas;

~ **Tecnológico** - Quando o perigo resulta do desrespeito pelas normas de segurança e pelos princípios que não só regem a produção, o transporte e o armazenamento, mas também o manuseamento de produtos ou o uso de tecnologias.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

(3) Prejuízo estimado (vidas, pessoas feridas, bens danificados e interrupção da atividade económica) para um perigo que possa ocorrer em determinada região e período de tempo. Baseado em cálculos matemáticos, o risco é o produto do perigo e vulnerabilidade.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/unisdr/glossaire.htm>

(4) A probabilidade de uma comunidade sofrer consequências económicas, sociais ou ambientais, numa área particular e durante um tempo de exposição determinado. Este valor é obtido da relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça se concretizar e o nível de vulnerabilidade do sistema a ela exposto.

- Os fatores de risco são a perigosidade, a vulnerabilidade e a exposição ao perigo. Se qualquer um destes fatores aumentar, o risco aumenta (Crichton, 1999, Hori et al., 2002).

Fonte: Min. Planejamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. *Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

RISCO ACEITÁVEL

(1) Nível de perdas que uma sociedade considera aceitável, ponderando as condições sociais, económicas, culturais e ambientais, nela existente.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

(2) Grau de prejuízos humanos e materiais que a comunidade ou as respetivas autoridades consideram como aceitáveis em ações para minimizar o risco de catástrofe.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/unisdr/glossaire.htm>

(3) Valor atribuído a possíveis consequências sociais, económicas e ambientais que uma sociedade assume ou tolera, de forma implícita ou explícita, por considerar ser desnecessário, inoportuno ou impossível uma intervenção no sentido da sua diminuição.

- É risco aceitável quando: o risco é inferior a um nível estabelecido como a sua probabilidade de ocorrer; o risco é inferior a um nível já tolerado pela comunidade em causa; o custo da sua redução excederá os valores em risco (Sloman, 1994).

- É um risco aceitável, se forem consideradas compensadoras as vantagens que se obtêm correndo o risco (Universidade de Oxford, 2005).

Fonte: THYWISSEN, K. - *Exposure is another component of disaster risk, and refers to that which is affected by natural disasters, such as people and property*. UNITED NATIONS UNIVERSITY - Institute for Environment and Human Security - ADRC, 2005.

(4) A probabilidade das consequências do risco serem admissíveis num período de tempo restrito, durante o qual se determinam as exigências ou os requisitos mínimos de segurança e de planeamento de resposta à ameaça em causa.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

RISCO, AVALIAÇÃO DE

Metodologia que permite identificar, caracterizar e estimar o risco. A 1.^a fase consiste na identificação do perigo, dos efeitos adversos e das vulnerabilidades expostas. Na fase seguinte, de caracterização do risco, são descritos os potenciais efeitos do perigo e quantificam-se potenciais vítimas, perdas de património, instalações, serviços, instituições e afetação do meio ambiente. Nesta fase, os modelos matemáticos são um importante apoio para quantificar a relação entre a magnitude do evento e a intensidade dos danos esperados. Nesta fase também se define a área e a população em risco. Na última fase, de estimativa de risco conclui-se sobre a importância do risco a que uma área ou um grupo populacional específico está sujeito, podendo definir-se alternativas de gestão do risco.

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. *Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

RISCO ESPECÍFICO

O grau expectável de perdas geradas em consequência de um fenómeno natural sendo função da perigosidade e da vulnerabilidade dos elementos expostos (Tiedemann, 1992).

Fonte: THYWISSEN, K. - *Exposure is another component of disaster risk, and refers to that which is affected by natural disasters, such as people and property*. UNITED NATIONS UNIVERSITY - Institute for Environment and Human Security - ADRC, 2005.

RISCO DE INCÊNDIO

Probabilidade de que se produza um incêndio numa determinada zona, como resultado da presença ou atividade de agentes causativos.

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

RISCO, REDUÇÃO DO

As medidas estruturais e não estruturais destinadas a minimizar a vulnerabilidade e o grau de exposição ao perigo das populações, dentro de um amplo conjunto de políticas no domínio do desenvolvimento sustentável.

Fonte: Adaptado de ANDERSON, M. - *Contributos para planeamento de emergência. Aplicação ao caso do plano especial para o risco sísmico da Área Metropolitana de Lisboa e Concelhos Limítrofes*. Tese de Mestrado, FLUP. Porto, 2006.

SIMULACRO

Representação das ações previamente planejadas para enfrentar a catástrofe. A sua programação assenta num cenário concebido com base em estudos de análise de risco, tendo-se em consideração nestas análises, a probabilidade da ameaça e as vulnerabilidades do sistema em teste.

- Exercício de Simulacro: Representação o mais realista possível, de um desastre provável, durante o qual são testadas as normas, os procedimentos, o grau de treino das equipas, o planeamento de emergência e outros dados que permitam o aperfeiçoamento das ações planejadas.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

SINISTRO

(1) Grande prejuízo ou dano material. Ocorrência de prejuízo, dano ou perda causada por incêndio, naufrágio ou por outra causa.

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. *Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.^a Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

Sistema de alarme constituído por central de sinalização e comando, detetores automáticos de incêndio, botões para acionamento manual do alarme e meios difusores de alarme. Este sistema, numa situação de alarme de incêndios, também pode desencadear automaticamente outras ações, nomeadamente o alerta e o comando de dispositivos, sistemas ou equipamentos.

Fonte: RG-SCIE

SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO

Conjunto de componentes que dão um alarme de incêndio, sonoro e ou visual ou qualquer outro, podendo também iniciar qualquer outra ação. Fonte: RG-SCIE

SISTEMA DE CONTROLO DE FUMO

Conjunto de meios e medidas construtivas, implantado num edifício ou num recinto, destinado a controlar a propagação do fumo, do calor e dos gases de combustão, durante um incêndio, através de um processo de varrimento, de pressurização relativa, ou misto.

Fonte: RG-SCIE

SISTEMA DE PROTEÇÃO CIVIL

Conjunto de Serviços e Órgãos do Estado diretamente responsáveis pela execução da Política de Proteção Civil aos vários níveis territoriais (Governo, Primeiro-Ministro, Governador Civil), pelos Agentes de Proteção Civil e pelas entidades públicas e privadas com dever especial de colaboração na matéria. Integram o Sistema o Conselho Nacional de Proteção Civil, a Autoridade Nacional de Proteção Civil e suas representações distritais, os Serviços Regionais, os Serviços Municipais e os Serviços dependentes do Sistema da Autoridade Marítima, o Sistema de Busca e Salvamento Aéreo e o Sistema de Busca e Salvamento Marítimo. Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccaocivil.pt/Pages/default.aspx>

SISTEMA FIXO DE EXTINÇÃO

Sistema fixo constituído por uma reserva adequada de agente extintor ligada permanentemente a um ou mais difusores fixos, pelos quais é projetado, manual ou automaticamente, o agente extintor para a extinção de um incêndio. Fonte: RG-SCIE

SISTEMA MODULAR DE EXTINÇÃO

Sistema fixo de extinção preparado para descarregar o agente extintor diretamente sobre o material a arder ou sobre o risco identificado. Fonte: RG-SCIE

SITUAÇÃO DE CRISE

Uma situação anormal resultante de uma ocorrência grave ou de um conflito de interesses, perante a qual a sociedade reconhece um perigo, um risco ou uma ameaça a interesses nacionais, muito importantes ou vitais, implicando a necessidade e urgência de decisões e de ações imediatas e a aplicação de meios adequados, no sentido do restabelecimento do estado inicial, ou da salvaguarda desses interesses.

Caracteriza-se pelo seu espectro de incidência variar de catástrofes e calamidades naturais ou tecnológicas, que se constituem em anormalidade grave, a uma situação estratégica de risco,

decorrente de um aumento de tensão internacional, que perturbe o fluir normal das relações entre atores naquele âmbito e, na qual, passa a existir uma alta probabilidade de emprego da coação militar.

Fonte: [Consultado a: 13 de Agosto de 2007]. Disponível em: <http://www.cnpce.gov.pt/>

SOCORRO

(1) Assistência e/ou intervenção durante ou depois da catástrofe para fazer face às primeiras necessidades de sobrevivência e de subsistência. Pode ser de emergência ou de duração prolongada. Fonte [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.unisdr.org/unisdr/glossaire.htm>

(2) Assistência e/ou intervenção, durante ou depois do desastre ou da catástrofe, com o objetivo de preservar a vida humana e as suas necessidades básicas de subsistência, podendo servir apenas a situação de emergência ou prolongar-se no tempo ainda em ambiente de pós-catástrofe.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

SÓLIDO

Uma matéria cujo ponto de fusão ou ponto de fusão inicial é superior a 20°C, a uma pressão de 101,3 kPa; ou; Uma matéria que não é líquida segundo o método de ensaio ASTM D 4359-90; ou; Que é pastosa segundo os critérios aplicáveis ao ensaio de determinação da fluidez (ensaio do penetrómetro).

Fonte: Decreto-Lei nº170-A/2007, de 4 de Maio, Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada – RPE e o Decreto-Lei nº124-A/2004, de 26 de Maio, Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Caminho-de-ferro - RPF.

SUBSTÂNCIAS COMBURENTES

Substâncias e preparações que, em contacto com outras substâncias especialmente com substâncias inflamáveis, apresentam uma reação fortemente exotérmica.

Fonte: Portaria nº 732-A/1996, de 11 de Dezembro.

SUBSTÂNCIAS EXPLOSIVAS

Substâncias e preparações sólidas, líquidas, pastosas ou gelatinosas que podem reagir exotermicamente e com uma rápida libertação de gases, mesmo sem a intervenção do oxigénio do ar, e que, em determinadas condições de ensaio, detonam, deflagram rapidamente ou, sob o efeito do calor, explodem em caso de confinamento parcial.

Fonte: Portaria nº 732-A/1996, de 11 de Dezembro.

SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS

Substâncias e preparações líquidas cujo ponto de inflamação é baixo.

EXTREMAMENTE ~ Substâncias e preparações líquidas, cujo ponto de inflamação é extremamente baixo, cujo ponto de ebulição é baixo e substâncias e preparações gasosas que à temperatura e pressão normais são inflamáveis ao ar.

FACILMENTE ~ i) substâncias e preparações que podem aquecer até ao ponto de inflamação em contacto com o ar, a uma temperatura normal, sem emprego de energia;

ii) substâncias e preparações no estado sólido, que se podem inflamar facilmente por breve contacto com uma fonte de inflamação e que continuam a arder ou a consumir-se após a retirada da fonte de inflamação;

iii) substâncias e preparações no estado líquido, cujo ponto de inflamação é muito baixo;

iv) substâncias e preparações que, em contacto com a água ou ar húmido, libertam gases extremamente inflamáveis em quantidades perigosas.

Fonte: Portaria nº 732-A/1996, de 11 de Dezembro.

SUPRESSÃO

(1) Ação concreta e objetiva destinada a extinguir um incêndio, incluindo a garantia de que não ocorrem reacendimentos.

(2) Ação concreta e objetiva destinada a extinguir um incêndio, incluindo a garantia de que não ocorrem reacendimentos, que apresenta três fases principais: a primeira intervenção, o combate e o rescaldo.

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

TEMPO DE EVACUAÇÃO

Tempo necessário para que todos os ocupantes de um edifício, ou de parte dele, atinjam uma zona de segurança, a partir da emissão do sinal de evacuação. Fonte: RG-SCIE

TEMPO DE RESPOSTA

Tempo entre o primeiro alerta e a chegada ao local dos veículos de socorro dos bombeiros, com a dimensão adequada a dar início ao combate a incêndios. Fonte: RG-SCIE

TETRAEDRO DO FOGO

Quatro elementos que, em conjunto, garantem a manutenção da combustão: combustível, comburente, energia de ativação e reação em cadeia.

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

TRIAGEM

Avaliação e classificação das vítimas quanto ao tipo e gravidade das lesões apresentadas, com o objetivo de definir prioridades no respetivo tratamento.

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

TRIÂNGULO DO FOGO

Três elementos que, em conjunto, permitem a ignição de uma combustão: combustível, comburente e energia de ativação.

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

VELOCIDADE DE PROGRESSÃO

Aumento da área consumida pelo incêndio (ha/h, m²/min.), por unidade de tempo.

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO

(1) Distância percorrida pelas chamas, na frente do incêndio (m/s, km/h) numa unidade de tempo.

(2) Velocidade com que a frente de fogo se estende na horizontal ao longo do terreno, expressa-se em unidades de distância por tempo (m/min, km/h).

Fonte: Relatório Final da Proposta Técnica de PNDFCI – Anexo 8 – Glossário, 2006.

VIA DE ACESSO DE UMA UTILIZAÇÃO-TIPO

Via exterior, pública ou com ligação à via pública, de onde seja possível aos bombeiros lançar eficazmente as operações de salvamento de pessoas e de combate ao incêndio, a partir do exterior ou pelo interior de edifícios recorrendo a caminhos de evacuação horizontais ou

verticais. **LARGURA ÚTIL**: menor das larguras, medidas ao longo de toda a via de acesso a um edifício, descontando os espaços destinados ao estacionamento autorizado de veículos. **ALTURA ÚTIL**: menor pé-direito existente ao longo de toda a via de acesso a um edifício.
Fonte: RG-SCIE

VIA DE EVACUAÇÃO

Comunicação horizontal ou vertical de um edifício que apresenta condições de segurança para a evacuação dos seus ocupantes. As vias de evacuação horizontais podem ser corredores, antecâmaras, átrios, galerias ou, em espaços amplos, passarelas explicitamente marcadas no pavimento para esse efeito. As vias de evacuação verticais podem ser escadas, rampas, ou escadas e tapetes rolantes inclinados. As vias de evacuação podem ser protegidas ou não. As vias de evacuação protegidas podem ser enclausuradas (interiores) ou exteriores.

Fonte: RG-SCIE

VULNERABILIDADE

(1) As condições intrínsecas de um sistema que, analisadas em conjunto com a magnitude do evento catastrófico/acidente, são responsáveis pelos efeitos adversos ou danos gerados em consequência da catástrofe.

Fonte: Min. Planeamento e Orçamento Secret. Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil, 1998. *Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres*. 2.ª Edição, BRASÍLIA, 1998.

Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>

(2) As potenciais perdas, quantificáveis em termos de elementos em risco, em consequência de uma ameaça natural ou tecnológica. A vulnerabilidade resulta das falhas em prevenção como o ordenamento do território, a falta de aplicação das normas de construção e a falta de fiscalização (UNDRO, *Journal Of Prehospital and Disaster Medicine*, 2004).

(3) A condição resultante de fatores físicos, sociais, ambientais e económicos que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto de um perigo.

(4) O conjunto de condições existentes as quais, perante a ocorrência de uma catástrofe, se revelam determinantes de modo mais significativo em condições de insuficiente investimento na prevenção, ou baixa perceção do risco pelas populações, ou quando a tolerância das populações à coexistência com o risco é demasiada.

- A vulnerabilidade urbana aos riscos naturais, como os sismos, é função do comportamento humano. A vulnerabilidade é independente da magnitude de um evento específico, mas é dependente do contexto onde se refletem os impactos (Garatwa, Bollin, 2002).

Fonte: THYWISSEN, K. - *Exposure is another component of disaster risk, and refers to that which is affected by natural disasters, such as people and property*. UNITED NATIONS UNIVERSITY - Institute for Environment and Human Security - ADRC, 2005.

(5) O grau de resistência e exposição (física, social, cultural, política, económica, etc.) de um elemento ou conjunto de elementos em risco (vidas humanas, património, serviços vitais, infraestruturas, áreas agrícolas, etc.) como resultado da ocorrência de um perigo natural de uma determinada magnitude. Condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, económicos e ambientais, que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto de ameaças. O fator interno de uma comunidade exposta (o de um sistema exposto) a uma ameaça, resultado das suas condições intrínsecas para ser afetada e incapacidade para suportar o evento ou recuperar dos seus efeitos.

Fonte: Dirección General de Protección Civil. Red Radio de Emergencia. Glossário [Consultado a: 13 de Agosto de 2007].

Disponível em: <http://www.proteccioncivil.org/vademecum/vade01.htm>

ZONAS DE INTERVENÇÃO

Definidas na organização das operações em situação de emergência, área do teatro de operações de emergência são áreas circulares, de amplitude variável e adaptadas às circunstâncias e à configuração do terreno, a qual compreende as zonas de sinistro, zonas de apoio, zonas de concentração e reserva e zonas de receção de reforços.

As zonas de sinistro e de apoio são constituídas nas áreas consideradas de maior perigo. As zonas de apoio e as zonas de concentração e reserva podem sobrepor-se em caso de necessidade.

Fonte: N.º 1, n.º 2 e n.º 3 do artigo 18.º, do Decreto-Lei 134/2006, de 25 de Julho, Diário da República, 1ª série n.º 142.

ZONA ENFUMADA

Espaço compreendido entre a zona livre de fumo e a cobertura ou o teto. Fonte: RG-SCIE

-B-

**Lei-quadro dos Museus
Portugueses de 19 de
Agosto de 2004**

Lei n.º 47/2004

de 19 de Agosto

Aprova a Lei Quadro dos Museus Portugueses

A Assembleia da República decreta, nos termos da alínea c) do artigo 161.º da Constituição, para valer como lei geral da República, o seguinte:

CAPÍTULO I**Disposições gerais****Artigo 1.º****Objecto**

A presente lei tem como objecto:

- a) Definir princípios da política museológica nacional;
- b) Estabelecer o regime jurídico comum aos museus portugueses;
- c) Promover o rigor técnico e profissional das práticas museológicas;
- d) Instituir mecanismos de regulação e supervisão da programação, criação e transformação de museus;
- e) Estabelecer os direitos e deveres das pessoas colectivas públicas e privadas de que dependam museus;
- f) Promover a institucionalização de formas de colaboração inovadoras entre instituições públicas e privadas tendo em vista a cooperação científica e técnica e o melhor aproveitamento possível de recursos dos museus;
- g) Definir o direito de propriedade de bens culturais incorporados em museus, o direito de preferência e o regime de expropriação;
- h) Estabelecer as regras de credenciação de museus;
- i) Institucionalizar e desenvolver a Rede Portuguesa de Museus.

Artigo 2.º**Princípios da política museológica**

1 — A política museológica nacional obedece aos seguintes princípios:

- a) Princípio do primado da pessoa, através da afirmação dos museus como instituições indispensáveis para o seu desenvolvimento integral e a concretização dos seus direitos fundamentais;
- b) Princípio da promoção da cidadania responsável, através da valorização da pessoa, para a qual os museus constituem instrumentos indispensáveis no domínio da fruição e criação cultural, estimulando o empenhamento de todos os cidadãos na sua salvaguarda, enriquecimento e divulgação;
- c) Princípio de serviço público, através da afirmação dos museus como instituições abertas à sociedade;
- d) Princípio da coordenação, através de medidas concertadas no âmbito da criação e qualificação de museus, de forma articulada com outras políticas culturais e com as políticas da educação, da ciência, do ordenamento do território, do ambiente e do turismo;
- e) Princípio da transversalidade, através da utilização integrada de recursos nacionais, regionais

e locais, de forma a corresponder e abranger a diversidade administrativa, geográfica e temática da realidade museológica portuguesa;

- f) Princípio da informação, através da recolha e divulgação sistemática de dados sobre os museus e o património cultural, com o fim de permitir em tempo útil a difusão o mais alargada possível e o intercâmbio de conhecimentos, a nível nacional e internacional;
- g) Princípio da supervisão, através da identificação e estímulo de processos que configurem boas práticas museológicas, de acções promotoras da qualificação e bom funcionamento dos museus e de medidas impeditivas da destruição, perda ou deterioração dos bens culturais neles incorporados;
- h) Princípio de descentralização, através da valorização dos museus municipais e do respectivo papel no acesso à cultura, aumentando e diversificando a frequência e a participação dos públicos e promovendo a correcção de assimetrias neste domínio;
- i) Princípio da cooperação internacional, através do reconhecimento do dever de colaboração, especialmente com museus de países de língua oficial portuguesa, e do incentivo à cooperação com organismos internacionais com intervenção na área da museologia.

2 — A aplicação dos princípios referidos no número anterior subordina-se e articula-se com os princípios basilares da política e do regime de protecção e valorização do património cultural previstos na Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

Artigo 3.º**Conceito de museu**

1 — Museu é uma instituição de carácter permanente, com ou sem personalidade jurídica, sem fins lucrativos, dotada de uma estrutura organizacional que lhe permite:

- a) Garantir um destino unitário a um conjunto de bens culturais e valorizá-los através da investigação, incorporação, inventário, documentação, conservação, interpretação, exposição e divulgação, com objectivos científicos, educativos e lúdicos;
- b) Facultar acesso regular ao público e fomentar a democratização da cultura, a promoção da pessoa e o desenvolvimento da sociedade.

2 — Consideram-se museus as instituições, com diferentes designações, que apresentem as características e cumpram as funções museológicas previstas na presente lei para o museu, ainda que o respectivo acervo integre espécies vivas, tanto botânicas como zoológicas, testemunhos resultantes da materialização de ideias, representações de realidades existentes ou virtuais, assim como bens de património cultural imóvel, ambiental e paisagístico.

Artigo 4.º**Colecção visitável**

1 — Considera-se colecção visitável o conjunto de bens culturais conservados por uma pessoa singular ou por uma pessoa colectiva, pública ou privada, exposto publicamente em instalações especialmente afectas a

esse fim, mas que não reúna os meios que permitam o pleno desempenho das restantes funções museológicas que a presente lei estabelece para o museu.

2 — A colecção visitável é objecto de benefícios e de programas de apoio e de qualificação adequados à sua natureza e dimensão através do Estado, das regiões autónomas e dos municípios, desde que disponha de bens culturais inventariados nos termos do artigo 19.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

3 — Os programas referidos no número anterior são preferencialmente estabelecidos quando seja assegurada a possibilidade de investigação, acesso e visita pública regular.

Artigo 5.º

Criação de museus

É livre a criação de museus por quaisquer entidades públicas ou privadas nos termos estabelecidos pela presente lei.

Artigo 6.º

Âmbito de aplicação

1 — A presente lei é aplicável aos museus independentemente da respectiva propriedade ser pública ou privada.

2 — A presente lei não se aplica às bibliotecas, arquivos e centros de documentação.

3 — A credenciação não modifica a dependência nem os direitos e deveres da pessoa colectiva em que se integra o museu.

CAPÍTULO II

Regime geral dos museus portugueses

SECÇÃO I

Funções museológicas

Artigo 7.º

Funções do museu

O museu prossegue as seguintes funções:

- a) Estudo e investigação;
- b) Incorporação;
- c) Inventário e documentação;
- d) Conservação;
- e) Segurança;
- f) Interpretação e exposição;
- g) Educação.

SECÇÃO II

Estudo e investigação

Artigo 8.º

Estudo e investigação

O estudo e a investigação fundamentam as acções desenvolvidas no âmbito das restantes funções do museu, designadamente para estabelecer a política de incorporações, identificar e caracterizar os bens culturais incorporados ou incorporáveis e para fins de documentação, de conservação, de interpretação e exposição e de educação.

Artigo 9.º

Dever de investigar

1 — O museu promove e desenvolve actividades científicas, através do estudo e da investigação dos bens culturais nele incorporados ou incorporáveis.

2 — Cada museu efectua o estudo e a investigação do património cultural afim à sua vocação.

3 — A informação divulgada pelo museu, nomeadamente através de exposições, de edições, da acção educativa e das tecnologias de informação, deve ter fundamentação científica.

Artigo 10.º

Cooperação científica

O museu utiliza recursos próprios e estabelece formas de cooperação com outros museus com temáticas afins e com organismos vocacionados para a investigação, designadamente estabelecimentos de investigação e de ensino superior, para o desenvolvimento do estudo e investigação sistemática de bens culturais.

Artigo 11.º

Cooperação com o ensino

O museu deve facultar aos estabelecimentos de ensino que ministrem cursos nas áreas da museologia, da conservação e restauro de bens culturais e de outras áreas disciplinares relacionadas com a sua vocação, oportunidades de prática profissional, mediante protocolos que estabeleçam a forma de colaboração, as obrigações e prestações mútuas, a repartição de encargos financeiros e os resultados da colaboração.

SECÇÃO III

Incorporação

Artigo 12.º

Política de incorporações

1 — O museu deve formular e aprovar, ou propor para aprovação da entidade de que dependa, uma política de incorporações, definida de acordo com a sua vocação e consubstanciada num programa de actuação que permita imprimir coerência e dar continuidade ao enriquecimento do respectivo acervo de bens culturais.

2 — A política de incorporações deve ser revista e actualizada pelo menos de cinco em cinco anos.

Artigo 13.º

Incorporação

1 — A incorporação representa a integração formal de um bem cultural no acervo do museu.

2 — A incorporação compreende as seguintes modalidades:

- a) Compra;
- b) Doação;
- c) Legado;
- d) Herança;
- e) Recolha;
- f) Achado;
- g) Transferência;
- h) Permuta;
- i) Afectação permanente;
- j) Preferência;
- l) Dação em pagamento.

3 — Serão igualmente incorporados os bens culturais que venham a ser expropriados, nos termos previstos na Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, salvaguardados os limites consagrados na presente lei.

4 — Os bens culturais depositados no museu não são incorporados.

Artigo 14.º

Incorporação de bens arqueológicos

1 — A incorporação de bens arqueológicos provenientes de trabalhos arqueológicos e de achados fortuitos é efectuada em museus.

2 — A incorporação referida no número anterior é feita preferencialmente em museus da Rede Portuguesa de Museus.

SECÇÃO IV

Inventário e documentação

Artigo 15.º

Dever de inventariar e de documentar

1 — Os bens culturais incorporados são obrigatoriamente objecto de elaboração do correspondente inventário museológico.

2 — O museu deve documentar o direito de propriedade dos bens culturais incorporados.

3 — Em circunstâncias excepcionais, decorrentes da natureza e características do acervo do museu, a incorporação pode não ser acompanhada da imediata elaboração do inventário museológico de cada bem cultural.

4 — Nos casos previstos nos artigos 67.º, 68.º e 71.º da presente lei, o inventário museológico será elaborado no prazo máximo de 30 dias após a incorporação.

Artigo 16.º

Inventário museológico

1 — O inventário museológico é a relação exaustiva dos bens culturais que constituem o acervo próprio de cada museu, independentemente da modalidade de incorporação.

2 — O inventário museológico visa a identificação e individualização de cada bem cultural e integra a respectiva documentação de acordo com as normas técnicas mais adequadas à sua natureza e características.

3 — O inventário museológico estrutura-se de forma a assegurar a compatibilização com o inventário geral do património cultural, do inventário de bens particulares e do inventário de bens públicos, previstos nos artigos 61.º a 63.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

Artigo 17.º

Elementos do inventário museológico

1 — O inventário museológico compreende necessariamente um número de registo de inventário e uma ficha de inventário museológico.

2 — O número de registo de inventário e a ficha de inventário museológico devem ser tratados informativamente, podendo, porém, ter outro suporte enquanto o museu não disponha dos meios necessários à respectiva informatização.

Artigo 18.º

Número de inventário

1 — A cada bem cultural incorporado no museu é atribuído um número de registo de inventário.

2 — O número de registo de inventário é único e intransmissível.

3 — O número de registo de inventário é constituído por um código de individualização que não pode ser atribuído a qualquer outro bem cultural, mesmo que aquele a que foi inicialmente atribuído tenha sido abtido ao inventário museológico.

4 — O número de registo de inventário é associado de forma permanente ao respectivo bem cultural da forma tecnicamente mais adequada.

Artigo 19.º

Ficha de inventário

1 — O museu elabora uma ficha de inventário museológico de cada bem cultural incorporado, acompanhado da respectiva imagem e de acordo com as regras técnicas adequadas à sua natureza.

2 — A ficha de inventário museológico integra necessariamente os seguintes elementos:

- a) Número de inventário;
- b) Nome da instituição;
- c) Denominação ou título;
- d) Autoria, quando aplicável;
- e) Datação;
- f) Material, meio e suporte, quando aplicável;
- g) Dimensões;
- h) Descrição;
- i) Localização;
- j) Historial;
- k) Modalidade de incorporação;
- m) Data de incorporação.

3 — A ficha de inventário pode ser preenchida de forma manual ou informatizada.

4 — O museu dotar-se-á dos equipamentos e das condições necessárias para o preenchimento informatizado das fichas de inventário.

5 — A normalização das fichas de inventário museológico dos diversos tipos de bens culturais será promovida pelo Instituto Português de Museus através da aprovação de normas técnicas e da divulgação de directrizes.

Artigo 20.º

Informatização do inventário museológico

1 — O número de registo de inventário e a ficha de inventário museológico utilizam o mesmo código de individualização.

2 — O inventário museológico informatizado articula-se com outros registos que identificam os bens culturais existentes no museu em outros suportes.

3 — O inventário museológico informatizado é obrigatoriamente objecto de cópias de segurança regulares, a conservar no museu e na entidade de que dependa, de forma a garantir a integridade e a inviolabilidade da informação.

4 — A informação contida no inventário museológico é disponibilizada ao Instituto Português de Museus.

5 — A informatização do inventário museológico não dispensa a existência do livro de tombo, numerado sequencialmente e rubricado pelo director do museu.

Artigo 21.º**Contratação da informatização do inventário museológico**

1 — As pessoas colectivas públicas de que dependam museus podem contratar total ou parcialmente a realização da informatização do inventário museológico, quando o pessoal afecto ao respectivo museu não tenha a preparação adequada ou seja em número insuficiente.

2 — O contrato estabelece as condições de confidencialidade e segurança dos dados a informatizar, bem como sanções contratuais em caso de incumprimento.

Artigo 22.º**Classificação e inventário**

1 — A incorporação e a elaboração do inventário museológico são independentes da classificação do bem móvel como tesouro nacional ou de interesse público, ou da inclusão no inventário dos bens culturais que constituem o acervo de museus públicos ou privados.

2 — A classificação ou o inventário referidos no número anterior constam da ficha de inventário museológico.

Artigo 23.º**Inventário de bens públicos**

1 — O número de registo de inventário e a ficha de inventário museológico constituem o instrumento de descrição, identificação e individualização adequados para a elaboração do inventário dos bens públicos previsto no artigo 63.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

2 — Compete à direcção ou ao órgão administrativo responsável por cada museu da administração central do Estado, da administração regional autónoma, da administração local e de outros organismos e serviços públicos assegurar a disponibilidade dos dados referidos no número anterior ao Instituto Português de Museus.

3 — A periodicidade, a forma e o suporte necessários ao cumprimento da obrigação referida no número anterior são estabelecidos por portaria conjunta dos Ministros das Finanças e da Cultura.

Artigo 24.º**Inventário de bens particulares**

1 — O número de registo de inventário e a ficha de inventário museológico dos bens culturais que integram o acervo dos museus privados aderentes à Rede Portuguesa de Museus constituem o instrumento de descrição, identificação e individualização adequados para a elaboração do inventário de bens de particulares previsto no artigo 62.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

2 — O inventário museológico dos bens referidos no número anterior não modifica a sua propriedade ou posse, designadamente dos bens culturais propriedade da Igreja Católica ou de propriedade do Estado com afectação permanente ao serviço da Igreja Católica, de acordo com o estabelecido na Concordata entre a República Portuguesa e a Santa Sé.

Artigo 25.º**Documentação**

O inventário museológico deve ser complementado por registos subsequentes que possibilitem aprofundar

e disponibilizar informação sobre os bens culturais, bem como acompanhar e historiar o respectivo processamento e a actividade do museu.

Artigo 26.º**Classificação como património arquivístico**

1 — Os inventários museológicos e outros registos que identificam bens culturais elaborados pelos museus públicos e privados consideram-se património arquivístico de interesse nacional.

2 — O inventário museológico e outros registos não informatizados produzidos pelo museu, independentemente da respectiva data e suporte material, devem ser conservados nas respectivas instalações, de forma a evitar a sua destruição, perda ou deterioração.

3 — A desclassificação como arquivo de interesse nacional dos inventários e outros registos referidos no n.º 1 do presente artigo reveste a forma de decreto do Governo.

4 — A desclassificação é obrigatoriamente procedida de parecer favorável do Conselho de Museus.

5 — Em caso de extinção de um museu, os inventários e registos referidos nos números anteriores são conservados no Instituto Português de Museus.

SECÇÃO V**Conservação****Artigo 27.º****Dever de conservar**

1 — O museu conserva todos os bens culturais nele incorporados.

2 — O museu garante as condições adequadas e promove as medidas preventivas necessárias à conservação dos bens culturais nele incorporados.

Artigo 28.º**Normas de conservação**

1 — A conservação dos bens culturais incorporados obedece a normas e procedimentos de conservação preventiva elaborados por cada museu.

2 — As normas referidas no número anterior definem os princípios e as prioridades da conservação preventiva e da avaliação de riscos, bem como estabelecem os respectivos procedimentos, de acordo com normas técnicas emanadas pelo Instituto Português de Museus e pelo Instituto Português de Conservação e Restauro.

Artigo 29.º**Condições de conservação**

1 — As condições de conservação abrangem todo o acervo de bens culturais, independentemente da sua localização no museu.

2 — As condições referidas no número anterior devem ser monitorizadas com regularidade no tocante aos níveis de iluminação e teor de ultra violetas e de forma contínua no caso da temperatura e humidade relativa ambiente.

3 — A monitorização dos poluentes deve ser assegurada, com a frequência necessária, por instituição ou laboratório devidamente credenciados.

4 — As instalações do museu devem possibilitar o tratamento diferenciado das condições ambientais em relação à conservação dos vários tipos de bens culturais e, quando tal não seja possível, devem ser dotadas com os equipamentos de correcção tecnicamente adequados.

5 — A montagem de climatização centralizada, prevista no Decreto-Lei n.º 118/98, de 7 de Maio, é adaptada às especiais condições de conservação dos bens culturais.

Artigo 30.º

Conservação e reservas

1 — O museu deve possuir reservas organizadas, de forma a assegurar a gestão das coleções tendo em conta as suas especificidades.

2 — As reservas devem estar instaladas em áreas individualizadas e estruturalmente adequadas, dotadas de equipamento e mobiliário apropriados para garantir a conservação e segurança dos bens culturais.

Artigo 31.º

Intervenções de conservação e restauro

1 — A conservação e o restauro de bens culturais incorporados ou depositados no museu só podem ser realizados por técnicos de qualificação legalmente reconhecida, quer integrem o pessoal do museu, quer sejam especialmente contratados para o efeito.

2 — No caso de bens culturais classificados ou em vias de classificação, nos termos do artigo 15.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, o projecto de conservação ou de restauro carece de autorização prévia do Instituto Português de Museus.

3 — É nulo o contrato celebrado para a conservação ou o restauro de bens culturais incorporados ou depositados em museu que viole os requisitos previstos nos números anteriores.

4 — Quando tiverem sido executados trabalhos de conservação ou restauro que impliquem dano irreparável ou destruição de bens culturais incorporados ou depositados em museu é aplicável o regime da responsabilidade solidária previsto no artigo 109.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

SECÇÃO VI

Segurança

Artigo 32.º

Condições de segurança

1 — O museu deve dispor das condições de segurança indispensáveis para garantir a protecção e a integridade dos bens culturais nele incorporados, bem como dos visitantes, do respectivo pessoal e das instalações.

2 — As condições referidas no número anterior consistem designadamente em meios mecânicos, físicos ou electrónicos que garantem a prevenção, a protecção física, a vigilância, a detecção e o alarme.

Artigo 33.º

Plano de segurança

Cada museu deve dispor de um plano de segurança periodicamente testado em ordem a garantir a prevenção de perigos e a respectiva neutralização.

Artigo 34.º

Restrições à entrada

1 — O museu, atendendo às respectivas características, pode estabelecer restrições à entrada por motivos de segurança.

2 — As restrições limitam-se ao estritamente necessário e podem consistir na obrigação de deixar depositados na área de acolhimento do museu objectos que pela sua natureza possam prejudicar a segurança ou conservação dos bens culturais e das instalações, como equipamento de registo de imagem e malas de grandes dimensões.

Artigo 35.º

Guarda de objectos depositados

1 — A responsabilidade civil do museu pela guarda de objectos de valor elevado implica por parte do visitante a respectiva declaração e identificação.

2 — O museu pode recusar a entrada a visitantes que se façam acompanhar por objectos que pelo seu valor ou natureza não possam ser guardados em segurança nas instalações destinadas a esse fim.

Artigo 36.º

Vigilância

1 — O museu dispõe de vigilância presencial, que pode ser reforçada através do registo de imagens dos visitantes.

2 — Quando especiais razões de segurança o aconselhem, as instalações ou parte das mesmas são equipadas com detectores de metais ou aparelhos radiográficos para controlo dos visitantes.

3 — Na área de acolhimento dos visitantes, os referidos meios de vigilância são anunciados de forma visível e inequívoca.

4 — As imagens recolhidas só podem ser acedidas, utilizadas, copiadas, transmitidas ou publicitadas por razões de segurança ou de investigação criminal e junto das entidades legalmente competentes.

5 — O museu elimina periodicamente os registos que contenham as imagens referidas no número anterior de acordo com o estabelecido no respectivo regulamento.

Artigo 37.º

Cooperação com as forças de segurança

1 — As forças de segurança têm o dever de cooperar com o museu, designadamente através de definição conjunta do plano de segurança e da aprovação dos equipamentos de prevenção e neutralização de perigos.

2 — O museu colabora com as forças de segurança no combate aos crimes contra a propriedade e tráfico ilícito de bens culturais.

3 — O museu observará as recomendações das forças de segurança sobre a defesa da integridade dos bens culturais, instalações e equipamentos, bem como dos procedimentos a seguir pelo respectivo pessoal.

4 — As recomendações referidas no número anterior são obrigatórias para os museus dependentes de pessoas colectivas públicas e para os museus da Rede Portuguesa de Museus.

Artigo 38.º**Confidencialidade do plano e das regras de segurança**

1 — O plano de segurança e as regras de segurança de cada museu têm natureza confidencial.

2 — A violação do dever de sigilo sobre o plano de segurança ou das regras de segurança constitui infracção disciplinar grave, independentemente da responsabilidade civil ou criminal pelas consequências da sua divulgação não autorizada.

3 — O regime do artigo anterior aplica-se ao pessoal do museu e ao pessoal das empresas privadas de segurança contratadas pelo museu.

4 — Os contratos com empresas privadas de segurança incluirão obrigatoriamente as cláusulas necessárias para garantir a natureza confidencial do plano e das regras de segurança, bem como o dever de sigilo do respectivo pessoal.

SECÇÃO VII**Interpretação e exposição****Artigo 39.º****Conhecimento dos bens culturais**

1 — A interpretação e a exposição constituem as formas de dar a conhecer os bens culturais incorporados ou depositados no museu de forma a propiciar o seu acesso pelo público.

2 — O museu utiliza, sempre que possível, novas tecnologias de comunicação e informação, designadamente a Internet, na divulgação dos bens culturais e das suas iniciativas.

Artigo 40.º**Exposição e divulgação**

1 — O museu apresenta os bens culturais que constituem o respectivo acervo através de um plano de exposições que contemple, designadamente, exposições permanentes, temporárias e itinerantes.

2 — O plano de exposições deve ser baseado nas características das coleções e em programas de investigação.

3 — O museu define e executa um plano de edições, em diferentes suportes, adequado à sua vocação e tipologia e desenvolve programas culturais diversificados.

Artigo 41.º**Reproduções e actividade comercial**

1 — O museu garante a qualidade, a fidelidade e os propósitos científicos e educativos das respectivas publicações e das réplicas de objectos ou de espécimes, bem como da publicidade respectiva.

2 — As réplicas são produzidas e assinaladas como tal para evitar que sejam confundidas com os objectos ou com os espécimes originais.

3 — Sem prejuízo dos direitos de autor, compete ao museu autorizar a reprodução dos bens culturais incorporados nas condições estabelecidas no respectivo regulamento.

SECÇÃO VIII**Educação****Artigo 42.º****Educação**

1 — O museu desenvolve de forma sistemática programas de mediação cultural e actividades educativas que contribuam para o acesso ao património cultural e às manifestações culturais.

2 — O museu promove a função educativa no respeito pela diversidade cultural tendo em vista a educação permanente, a participação da comunidade, o aumento e a diversificação dos públicos.

3 — Os programas referidos no n.º 1 do presente artigo são articulados com as políticas públicas sectoriais respeitantes à família, juventude, apoio às pessoas com deficiência, turismo e combate à exclusão social.

Artigo 43.º**Colaboração com o sistema de ensino**

1 — O museu estabelece formas regulares de colaboração e de articulação institucional com o sistema de ensino no quadro das acções de cooperação geral estabelecidas pelos Ministérios da Educação, da Ciência e do Ensino Superior e da Cultura, podendo promover também autonomamente a participação e frequência dos jovens nas suas actividades.

2 — A frequência do público escolar deve ser objecto de cooperação com as escolas em que se definam actividades educativas específicas e se estabeleçam os instrumentos de avaliação da receptividade dos alunos.

CAPÍTULO III**Recursos humanos, financeiros e instalações****SECÇÃO I****Recursos humanos****Artigo 44.º****Direcção**

1 — O museu deve ter um director, que o representa tecnicamente, sem prejuízo dos poderes da entidade pública ou privada de que o museu depende.

2 — Compete especialmente ao director do museu dirigir os serviços, assegurar o cumprimento das funções museológicas, propor e coordenar a execução do plano anual de actividades.

Artigo 45.º**Pessoal**

1 — O museu dispõe de pessoal devidamente habilitado, nos termos de diploma regulador específico.

2 — Os museus com pequena dimensão devem estabelecer acordos com outros museus ou com instituições públicas ou privadas para reforçar o apoio ao exercício das funções museológicas, de acordo com as suas necessidades específicas.

Artigo 46.º**Formação profissional**

O museu, de acordo com a sua vocação, tipo e dimensão, deve proporcionar, nos termos da legislação aplicável, formação especializada ao respectivo pessoal.

Artigo 47.º**Estruturas associativas e voluntariado**

1 — O museu estimula a constituição de associações de amigos dos museus, de grupos de interesse especializado, de voluntariado ou de outras formas de colaboração sistemática da comunidade e dos públicos.

2 — O museu, na medida das suas possibilidades, faculta espaços para a instalação de estruturas associativas ou de voluntariado que tenham por fim o contributo para o desempenho das funções do museu.

3 — As associações sem fim lucrativo dotadas de personalidade jurídica, constituídas nos termos da lei geral, e em cujos estatutos conste especificamente a defesa e valorização do património cultural de um museu da Rede Portuguesa de Museus, pode ser atribuído o estatuto de pessoa colectiva de utilidade pública.

SECÇÃO II**Recursos financeiros****Artigo 48.º****Recursos financeiros e funções museológicas**

1 — O museu deve dispor de recursos financeiros especialmente consignados, adequados à sua vocação, tipo e dimensão, suficientes para assegurar a respectiva sustentabilidade e o cumprimento das funções museológicas.

2 — A garantia dos recursos financeiros a que se refere o número anterior, bem como da sua afectação, cabem à entidade da qual o museu depende.

Artigo 49.º**Ancipiação de recursos financeiros**

1 — O museu elabora, de acordo com o respectivo programa de actividades, projectos susceptíveis de serem apoiados através do mecenato cultural.

2 — As receitas do museu são parcialmente consignadas às respectivas despesas.

SECÇÃO III**Instalações****Artigo 50.º****Funções museológicas e instalações**

O museu deve dispor de instalações adequadas ao cumprimento das funções museológicas, designadamente de conservação, de segurança e de exposição, ao acolhimento e circulação dos visitantes, bem como à prestação de trabalho do seu pessoal.

Artigo 51.º**Natureza das instalações**

1 — As instalações do museu comportam necessariamente espaços de acolhimento, de exposição, de reservas e de serviços técnicos e administrativos.

2 — O museu deve dispor de espaços adequados ao cumprimento das restantes funções museológicas, designadamente biblioteca ou centro de documentação, áreas para actividades educativas e para oficina de conservação.

SECÇÃO IV**Estrutura orgânica****Artigo 52.º****Enquadramento orgânico**

As entidades públicas e privadas de que dependam museus sem personalidade jurídica própria devem definir claramente o seu enquadramento orgânico e aprovar o respectivo regulamento.

Artigo 53.º**Regulamento**

O regulamento do museu contempla as seguintes matérias:

- a) Vocação do museu;
- b) Enquadramento orgânico;
- c) Funções museológicas;
- d) Horário e regime de acesso público;
- e) Gestão de recursos humanos e financeiros.

CAPÍTULO IV**Acesso público****Artigo 54.º****Regime de acesso**

1 — O museu garante o acesso e a visita pública regular.

2 — O horário de abertura deve ser regular, suficiente e compatível com a vocação e a localização do museu, bem como com as necessidades das várias categorias de visitantes.

3 — O horário de abertura é estabelecido no regulamento do museu, de acordo com os critérios referidos no número anterior e deve ser amplamente publicitado.

4 — O horário de abertura é obrigatoriamente afixado no exterior do museu.

Artigo 55.º**Custo de ingresso**

1 — A gratuidade ou onerosidade do ingresso no museu é estabelecida por este ou pela entidade de que dependa.

2 — O custo de ingresso no museu é fixado anualmente pelo museu ou pela entidade de que dependa.

3 — Devem ser estabelecidos custos de ingresso diferenciados e mais favoráveis em relação, nomeadamente, a jovens, idosos, famílias e estudantes.

4 — Os museus que dependam de pessoas colectivas públicas devem facultar o ingresso gratuito durante tempo a estabelecer pelas respectivas tutelas.

Artigo 56.º**Registo de visitantes**

1 — Devem ser registados os ingressos de visitantes do museu e dos utentes de outros serviços, tais como do centro de documentação, da biblioteca e das reservas.

2 — O sistema de registo dos visitantes e utentes deve proporcionar um conhecimento rigoroso dos públicos do museu.

3 — As estatísticas de visitantes do museu são enviadas ao Instituto Português de Museus e ao Instituto Nacional de Estatística de acordo com os procedimentos e nos suportes fixados por estas entidades.

Artigo 57.º**Estudos de público e de avaliação**

O museu deve realizar periodicamente estudos de público e de avaliação em ordem a melhorar a qualidade do seu funcionamento e atender às necessidades dos visitantes.

Artigo 58.º**Apoio aos visitantes**

O museu deve prestar aos visitantes informações que contribuam para proporcionar a qualidade da visita e o cumprimento da função educativa.

Artigo 59.º**Apoio a pessoas com deficiência**

1 — Os visitantes com necessidades especiais, nomeadamente pessoas com deficiência, têm direito a um apoio específico.

2 — O museu publicita o apoio referido no número anterior e promove condições de igualdade na fruição cultural.

Artigo 60.º**Acesso às reservas**

1 — O acesso aos bens culturais guardados nas reservas e à documentação que lhe está associada constitui um princípio orientador do funcionamento do museu, especialmente nos casos relacionados com trabalhos de investigação.

2 — O acesso não é permitido, designadamente quando as condições de conservação dos bens culturais não o aconselhem ou por razões de segurança.

3 — Nos casos previstos no número anterior o museu deve, na medida do possível, facilitar o acesso à documentação sobre os bens culturais.

Artigo 61.º**Acesso a documentos**

O museu pode recusar o acesso aos seguintes documentos:

- a) A avaliação ou o preço de bens culturais;
- b) A identidade dos depositantes de bens culturais;
- c) As condições de depósito;
- d) A localização de bens culturais;
- e) Os contratos de seguro;
- f) Os planos e regras de segurança;
- g) A ficha de inventário museológico ou outros registos quando não seja possível omitir as referências previstas nas alíneas anteriores;
- h) Os dados recolhidos nos termos dos artigos 36.º, 56.º e 57.º da presente lei.

Artigo 62.º**Livro de sugestões e reclamações**

1 — Cada museu deve dispor de um livro de sugestões e reclamações.

2 — O livro de sugestões e reclamações é anunciado de forma visível na área de acolhimento dos visitantes.

3 — Os visitantes podem livremente inscrever sugestões ou reclamações sobre o funcionamento do museu.

4 — A disponibilização do livro referido no n.º 1 é obrigatória para os museus dependentes de pessoas colectivas públicas e para os museus da Rede Portuguesa de Museus.

5 — O modelo do livro de sugestões e reclamações é aprovado por despacho normativo do Ministro da Cultura.

CAPÍTULO V**Propriedade de bens culturais, direito de preferência e regime de expropriação****SECÇÃO I****Propriedade de bens culturais****Artigo 63.º****Propriedade pública e privada**

1 — A classificação ou o inventário de bens culturais incorporados em museus, previstos nos artigos 15.º e 19.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, não modifica a respectiva propriedade, posse ou outro direito real.

2 — A garantia prevista no número anterior igualmente aplica-se à adesão à Rede Portuguesa de Museus, bem como ao inventário museológico previsto na presente lei e que constitui instrumento de descrição, identificação e individualização adequado dos bens culturais para efeitos da elaboração do inventário de bens públicos e de bens particulares.

Artigo 64.º**Domínio público cultural**

Os bens culturais incorporados em museus que sejam pessoas colectivas públicas ou delas dependentes integram o domínio público do Estado, das regiões autónomas ou dos municípios, conforme os casos.

Artigo 65.º**Desafectação do domínio público**

1 — A desafectação de bens culturais do domínio público incorporados em museus carece de autorização do Ministro da Cultura ouvido o Conselho de Museus, sem prejuízo do cumprimento de outras formalidades exigidas por lei e, nomeadamente, do disposto no artigo 65.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

2 — A desafectação prevista no número anterior depende de autorização conjunta dos Ministros da Defesa Nacional e da Cultura quando abranger bens culturais do domínio público incorporados em museus militares.

SECÇÃO II**Direito de preferência****Artigo 66.º****Direito de preferência do Estado**

1 — A alienação ou a constituição de outro direito real sobre bem cultural incorporado em museu privado confere ao Estado e às Regiões Autónomas o direito de preferência, independentemente do bem estar classificado ou em vias de classificação ou inventariado, nos termos dos artigos 15.º e 19.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

2 — Aplica-se o artigo 36.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, ao dever de comunicação da alienação ou da constituição de outro direito real por parte do responsável pelo museu ou do órgão dirigente da pessoa colectiva de que dependa, no caso de o museu não dispor de personalidade jurídica.

3 — O incumprimento do dever previsto no número anterior determina a nulidade do acto ou negócio jurídico.

4 — O prazo para o exercício do direito de preferência é de 60 dias.

5 — O direito de preferência por parte do Estado é exercido pelo Instituto Português de Museus.

Artigo 67.º

Incorporação em museu da Rede Portuguesa de Museus

O exercício do direito de preferência por parte do Estado ou das Regiões Autónomas determina a incorporação do bem cultural em museu da Rede Portuguesa de Museus, podendo, no caso de bens culturais de interesse militar, ser efectuado o seu depósito em museu dependente do Ministério da Defesa Nacional.

Artigo 68.º

Direito de preferência pelo município

1 — No caso de o Estado ou as Regiões Autónomas não exercerem o direito de preferência, o mesmo é deferido ao município em que se encontra o museu, caso em que o bem cultural objecto da preferência é obrigatoriamente incorporado em museu municipal.

2 — O município goza do mesmo prazo do Estado ou das Regiões Autónomas para exercer o direito de preferência, contado a partir do termo do primeiro prazo.

3 — O Estado ou as Regiões Autónomas notificam o museu e o município da decisão que tomarem até ao termo do prazo de que dispõem para preferir.

Artigo 69.º

Preferência em venda judicial e leilão

1 — Os museus da Rede Portuguesa de Museus gozam do direito de preferência em caso da venda judicial ou leilão de bens culturais, independentemente da respectiva classificação.

2 — O prazo para o exercício do direito de preferência é de 15 dias e em caso de concorrência no exercício deste direito por museus da Rede Portuguesa de Museus cabe ao Instituto Português de Museus determinar qual o museu preferente.

3 — A preferência só pode ser exercida se o bem cultural objecto da preferência se integrar na política de incorporações do museu definida nos termos do artigo 12.º da presente lei.

4 — A preferência exercida em violação do disposto no número anterior ou a não incorporação do bem cultural no museu preferente determina a anulabilidade do acto de preferência.

5 — Ao exercício do direito de preferência previsto no n.º 1 do presente artigo aplica-se o regime do artigo 37.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, com as necessárias adaptações.

SECÇÃO III

Regime de expropriação

Artigo 70.º

Regime de expropriação

1 — A expropriação de bens culturais móveis nos casos previstos nas alíneas do n.º 1 do artigo 50.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, está sujeita aos seguintes limites:

- Só pode ser exercida pelo Estado e pelas Regiões Autónomas;
- Depende de prévia pronúncia por parte do Conselho de Museus;
- Os bens móveis só podem ser expropriados se forem incorporados em museus da Rede Portuguesa de Museus.

2 — Fica assegurado o direito à reversão do bem expropriado nos termos previstos na presente lei.

3 — A declaração de utilidade pública da expropriação é da competência do Ministro da Cultura, sob proposta do Instituto Português de Museus, enquanto entidade expropriante.

4 — A declaração referida no número anterior determina o início do procedimento de classificação como tesouro nacional ou móvel de interesse público.

Artigo 71.º

Incorporação em museu da Rede Portuguesa de Museus

O bem cultural expropriado é obrigatoriamente incorporado em museu da Rede Portuguesa de Museus.

Artigo 72.º

Procedimento de expropriação

1 — À expropriação aplica-se o regime previsto no artigo 91.º do Código das Expropriações, aprovado pela Lei n.º 168/99, de 18 de Setembro.

2 — O Conselho de Museus emite parecer prévio à declaração da utilidade pública.

Artigo 73.º

Direito de reversão

1 — O expropriado tem o direito de exigir a reversão do bem cultural expropriado quando:

- A decisão final do procedimento de classificação não determine a classificação;
- O bem cultural classificado não seja incorporado em museu da Rede Portuguesa de Museus;
- O bem cultural seja desclassificado.

2 — O direito de reversão cessa quando:

- Tenham decorrido 20 anos sobre a data da publicação da declaração de utilidade pública;
- Haja renúncia do expropriado.

CAPÍTULO VI

Depósito e cedência de bens culturais

SECÇÃO I

Depósito

Artigo 74.º

Tipos de depósito

O depósito de bens culturais em museus é determinado como medida provisória para a sua segurança e conservação ou por acordo entre o proprietário e o museu.

Artigo 75.º

Depósito coercivo

1 — O Ministro da Cultura, sob proposta fundamentada do Instituto Português de Museus, pode ordenar, por despacho, o depósito coercivo de bens culturais integrantes do acervo de museus dependentes de pessoas colectivas públicas ou de museus da Rede Portuguesa de Museus, quando a respectiva conservação ou segurança não estejam garantidas com o fim de prevenir a respectiva destruição, perda ou deterioração.

2 — O despacho referido no número anterior indica o local do depósito e fixa o prazo do mesmo, que poderá ser prorrogado até que as condições de conservação ou segurança sejam consideradas suficientes.

3 — O disposto no presente artigo não prejudica os poderes conferidos pelo artigo 58.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro.

Artigo 76.º

Depósito voluntário

O depósito de bens culturais móveis classificados como tesouro nacional ou móvel de interesse público ou em vias de classificação só pode ser efectuado em museus da Rede Portuguesa de Museus.

Artigo 77.º

Registo do depósito

O museu deve dispor de registo actualizado de todos os bens culturais depositados, atribuindo-lhes um número individualizado e a que corresponderá uma ficha de inventário.

Artigo 78.º

Certificado de depósito

O museu, independentemente do tipo de depósito, passa um certificado comprovativo em que identifica o bem cultural e descreve as condições de depósito.

Artigo 79.º

Restrição ao depósito

O museu só deve aceitar o depósito voluntário de bens culturais de natureza semelhante ou afim aos que constituem o respectivo acervo.

Artigo 80.º

Remuneração do depósito

1 — Em caso de depósito voluntário, o depositante pode ser remunerado excepcionalmente, quando o bem

cultural seja classificado ou esteja em vias de classificação, possa ser exposto e seja de relevante importância para o museu.

2 — A remuneração pode consistir na obrigação de conservar ou restaurar o bem cultural.

Artigo 81.º

Seguro

O museu deve celebrar contrato de seguro dos bens culturais depositados quando tal for aconselhável por razões de segurança ou constitua condição do depósito, cujo objecto e clausulado serão acordados entre as partes.

SECÇÃO II

Cedência

Artigo 82.º

Cedência temporária

1 — A cedência temporária de bens culturais incorporados em museus no território nacional só pode ser efectuada quando estejam garantidas as condições de segurança e de conservação.

2 — Carece de autorização do Instituto Português de Museus a cedência temporária de bens culturais classificados ou em vias de classificação como tesouro nacional ou móvel de interesse público.

3 — À cedência temporária que implique a saída do território nacional de bens culturais aplica-se o disposto nos artigos 64.º a 67.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro, bem como as disposições regulamentares respectivas.

Artigo 83.º

Documentação da cedência

1 — A cedência de bem cultural para exposições temporárias ou itinerantes não determina a passagem do certificado de depósito previsto no artigo 78.º da presente lei.

2 — O museu deve documentar a cedência e assegurar as condições de integridade do bem cultural e da sua devolução.

Artigo 84.º

Seguro

1 — Os bens culturais cedidos por museu ou por pessoas singulares ou colectivas a museus devem ser objecto de contrato de seguro, cujo objecto e clausulado serão acordados entre as partes.

2 — No caso de a cedência temporária se efectuar entre museus dependentes de pessoas colectivas públicas no território nacional, o seguro apenas pode ser dispensado em casos excepcionais e devidamente fundamentados.

CAPÍTULO VII

Criação e fusão de museus

SECÇÃO I

Disposições gerais

Artigo 85.º

Documento fundador

A iniciativa da criação e fusão de museus deve ser efectuada através de documento em que a entidade pro-

ponente manifesta formalmente a intenção de criar ou fundir o museu, define o respectivo estatuto jurídico e compromete-se a executar o programa museológico, bem como a disponibilizar os recursos humanos e financeiros que assegurarão a respectiva sustentabilidade.

Artigo 86.º

Programa museológico

1 — O programa museológico fundamenta a criação ou a fusão de museus.

2 — O programa museológico integra os seguintes elementos:

- a) A denominação prevista para o museu;
- b) A definição dos objectivos;
- c) A identificação e a caracterização dos bens culturais existentes ou a incorporar em função da sua incidência disciplinar e temática;
- d) A formulação das estratégias funcionais, designadamente nos domínios do estudo e investigação, incorporação, documentação, conservação, exposição e educação;
- e) A identificação dos públicos;
- f) A indicação das instalações e a afectação a áreas funcionais;
- g) As condições de conservação e segurança;
- h) Os recursos financeiros;
- i) A previsão do pessoal e perfis profissionais correspondentes.

3 — O projecto de arquitectura deve ser elaborado de harmonia com o programa museológico, tendo em conta a boa execução do mesmo.

SECÇÃO II

Procedimento de autorização

Artigo 87.º

Autorização

1 — A criação ou fusão de museus está sujeita a autorização do Ministro da Cultura.

2 — Na instrução do procedimento é obrigatória a emissão de parecer do Conselho de Museus.

Artigo 88.º

Informação e instrução do procedimento

O Instituto Português de Museus presta a colaboração prévia solicitada pela entidade proponente da criação ou fusão de museus, nomeadamente através de orientações técnicas e da disponibilização de documentação, competindo-lhe a posterior instrução do procedimento.

Artigo 89.º

Pedido de autorização

1 — O pedido de autorização consta de requerimento instruído de acordo com os requisitos a seguir indicados e é dirigido ao Instituto Português de Museus.

2 — O requerimento deve ser apresentado, sempre que possível, em suporte informático.

Artigo 90.º

Requisitos do pedido

O requerente instrui o pedido com o documento fundador referido no artigo 85.º, com todos os elementos previstos no n.º 2 do artigo 86.º e junta as informações complementares que considere pertinentes.

Artigo 91.º

Apreciação do pedido

1 — O Instituto Português de Museus, no prazo de 30 dias a contar da apresentação do requerimento referido no artigo anterior, notifica o requerente do início da instrução do procedimento ou da rejeição liminar do pedido quando for manifesta a sua improcedência por falta da entrega ou insuficiência dos elementos exigidos.

2 — Caso não sejam oficiosamente supríveis as deficiências ou omissões, o requerente é notificado para corrigir ou completar o pedido, ficando suspenso o procedimento.

3 — O prazo para suprir as deficiências ou omissões é fixado até ao limite máximo de 60 dias.

Artigo 92.º

Diligências instrutórias

1 — O Instituto Português de Museus solicita, sempre que necessário, a colaboração do requerente através da prestação de informações, apresentação de documentos e outros meios de prova considerados indispensáveis e requer a colaboração de outros serviços da Administração Pública para verificar a consistência e viabilidade do programa museológico.

2 — O prazo de instrução do procedimento pelo Instituto Português de Museus é de seis meses, podendo ser prorrogado por decisão do Ministro da Cultura.

3 — O Conselho de Museus emite parecer nos 60 dias seguintes ao envio do procedimento por parte do Instituto Português de Museus.

Artigo 93.º

Audiência prévia e decisão

1 — A audiência prévia do requerente é escrita e por prazo não inferior a 20 dias.

2 — A decisão do Ministro da Cultura, proferida sobre o relatório final do procedimento elaborado pelo Instituto Português de Museus, pode ser condicionada ao cumprimento por parte do requerente de obrigações específicas em função da vocação, tipo e dimensão do museu, bem como da obtenção das licenças ou autorizações administrativas requeridas para a realização de operações urbanísticas.

3 — A decisão é publicada no *Diário da República*, notificada ao requerente e ao município em que se situe o museu.

Artigo 94.º

Denominação de museus

1 — A denominação de museu nacional compete ao Ministro da Cultura, ouvido obrigatoriamente o Conselho de Museus.

2 — A denominação de museu nacional só pode ser utilizada por museus a quem tenha sido atribuída nos termos do número anterior.

3 — A denominação de museu municipal só pode ser utilizada por museu municipal ou por museus a quem o município autorize a utilização desta denominação.

SECÇÃO III

Parcerias

Artigo 95.º

Promoção de parcerias

O Estado, as Regiões Autónomas e os municípios promovem a constituição de parcerias entre entidades públicas e privadas para a criação e qualificação de museus tendo em vista o enriquecimento do património cultural.

Artigo 96.º

Limites

A constituição de parcerias por qualquer pessoa colectiva pública não pode envolver a desafectação de bens culturais do domínio público ou a sua cedência permanente, sem a autorização prevista no artigo 65.º da presente lei.

Artigo 97.º

Regime jurídico

1 — Quando a constituição da parceria dependa da afectação de um conjunto de bens culturais determinado a incorporar no museu ou de instalações específicas é dispensado o concurso público.

2 — Ao lançamento, avaliação, fiscalização e acompanhamento da parceria é aplicável o Decreto-Lei n.º 86/2003, de 26 de Abril, com as necessárias adaptações.

Artigo 98.º

Instrumentos contratuais

Os instrumentos contratuais para o estabelecimento de parcerias poderão consistir em contratos mistos ou união de contratos e prever o recurso ao financiamento privado.

Artigo 99.º

Gestão de museus

1 — A criação de novos museus em regime de parceria pode prever a gestão privada de bens culturais do domínio público.

2 — A gestão privada referida no número anterior é objecto de contrato administrativo que fixa obrigatoriamente a observância das funções museológicas e demais requisitos previstos na presente lei.

Artigo 100.º

Cedência de instalações

1 — As pessoas colectivas públicas podem celebrar contrato administrativo para a criação de museus com outras pessoas colectivas públicas ou privadas mediante a cedência de instalações.

2 — O contrato referido no número anterior consagra obrigatoriamente a impossibilidade da dispersão dos bens culturais incorporados ou a incorporar no museu.

Artigo 101.º

Parecer do Conselho de Museus

A constituição de parcerias previstas na presente secção é objecto de parecer obrigatório do Conselho de Museus.

CAPÍTULO VIII

Rede Portuguesa de Museus

SECÇÃO I

Objectivos, composição e actividade

Artigo 102.º

Conceito de Rede Portuguesa de Museus

A Rede Portuguesa de Museus é um sistema organizado, baseado na adesão voluntária, configurado de forma progressiva e que visa a descentralização, a mediação, a qualificação e a cooperação entre museus.

Artigo 103.º

Objectivos da Rede Portuguesa de Museus

A Rede Portuguesa de Museus tem os seguintes objectivos:

- a) A valorização e a qualificação da realidade museológica nacional;
- b) A cooperação institucional e a articulação entre museus;
- c) A descentralização de recursos;
- d) O planeamento e a racionalização dos investimentos públicos em museus;
- e) A difusão da informação relativa aos museus;
- f) A promoção do rigor e do profissionalismo das práticas museológicas e das técnicas museográficas;
- g) O fomento da articulação entre museus.

Artigo 104.º

Composição da Rede Portuguesa de Museus

1 — A Rede Portuguesa de Museus é composta pelos museus existentes no território nacional e credenciados nos termos da presente lei.

2 — Integram de imediato a Rede Portuguesa de Museus os museus dependentes do Ministério da Cultura e os museus que à data da entrada em vigor da presente lei integrem a Rede Portuguesa de Museus.

Artigo 105.º

Actividade

1 — A Rede Portuguesa de Museus baseia a sua actividade nos museus nacionais, nos museus credenciados e nos núcleos de apoio a museus de acordo com o princípio da subsidiariedade.

2 — A articulação entre museus da Rede Portuguesa de Museus é promovida pelo Instituto Português de Museus.

SECÇÃO II

Museus nacionais e núcleos de apoio a museus

Artigo 106.º

Função dos museus nacionais

No âmbito da Rede Portuguesa de Museus, os museus nacionais desempenham as seguintes missões:

- a) Contribuir para assegurar a concretização do direito à cultura e à fruição cultural;
- b) Gerir sectores fundamentais do património cultural, tendo em conta a manutenção e o reforço da identidade nacional;
- c) Fomentar a investigação de carácter disciplinar e temática correspondente à sua área de actuação;
- d) Apoiar tecnicamente os museus da mesma área disciplinar e temática ou de áreas funcionais afins;
- e) Desempenhar um papel promotor da inovação e do incremento de actividades experimentais;
- f) Formar pessoal especializado.

Artigo 107.º

Núcleos de apoio a museus

1 — Os núcleos de apoio a museus constituem uma forma de desconcentração da coordenação da actividade dos museus da Rede Portuguesa de Museus no âmbito das funções museológicas.

2 — Os núcleos de apoio a museus serão instalados em museus nacionais e em outros museus da Rede Portuguesa de Museus que se destaquem pela qualidade dos serviços prestados em determinadas áreas disciplinares e temáticas.

3 — A instalação de núcleos de apoio será feita de forma a promover a qualificação dos museus municipais.

4 — Serão constituídos núcleos de apoio a museus em todas as áreas geográficas de actuação das comissões de coordenação regional.

5 — O Conselho de Museus pronuncia-se sobre os critérios que presidem à instalação de núcleos de apoio.

Artigo 108.º

Função dos núcleos de apoio a museus

Os núcleos de apoio a museus desempenham as seguintes missões:

- a) Apoiar tecnicamente os museus da área disciplinar e temática ou geográfica que com ele estejam relacionados;
- b) Promover a cooperação e a articulação entre os museus da área disciplinar e temática, nomeadamente de museus municipais, que com ele estejam relacionados;
- c) Contribuir para a vitalidade e o dinamismo cultural dos locais onde os museus estão instalados;
- d) Dar pareceres e elaborar relatórios sobre questões relativas à museologia no contexto da área disciplinar, temática ou geográfica que lhe esteja adstrita;
- e) Colaborar com o Instituto Português de Museus na apreciação das candidaturas à Rede Portuguesa de Museus, na promoção de programas e de actividades e no controlo da respectiva execução.

Artigo 109.º

Dever de colaboração

1 — Os museus que integram a Rede Portuguesa de Museus colaboram entre si e articulam os respectivos recursos com vista a melhorar e rendibilizar a prestação de serviços ao público.

2 — A colaboração traduz-se no estabelecimento de contratos, acordos, convénios e protocolos de cooperação entre museus ou com entidades públicas ou privadas que visem, designadamente:

- a) A realização conjunta de programas e projectos de interesse comum;
- b) A utilização simultânea de recursos disponíveis, dentro de uma perspectiva descentralizada de racionalização e optimização desses recursos;
- c) A concessão ou delegação de tarefas destinadas a promover de modo concertado, planificado e expedito as respectivas relações.

CAPÍTULO IX

Credenciação de museus

SECÇÃO I

Disposições gerais

Artigo 110.º

Noção

A credenciação do museu consiste na avaliação e no reconhecimento oficial da sua qualidade técnica.

Artigo 111.º

Objectivos da credenciação

A credenciação tem como objectivos promover o acesso à cultura e o enriquecimento do património cultural através da introdução de padrões de rigor e de qualidade no exercício das funções museológicas dos museus portugueses.

Artigo 112.º

Perfil de credenciação

A credenciação pode ser requerida por qualquer museu com personalidade jurídica ou por qualquer pessoa colectiva pública ou privada de que dependa um museu.

Artigo 113.º

Requisitos de credenciação

A credenciação de um museu depende do preenchimento dos seguintes requisitos:

- a) Cumprimento das funções museológicas previstas nos artigos 8.º a 43.º da presente lei;
- b) Existência de recursos humanos, financeiros e instalações contemplados nos artigos 44.º a 51.º;
- c) Aprovação do regulamento do museu de acordo com o artigo 53.º;
- d) Garantia do acesso público nos termos previstos nos artigos 54.º a 62.º

Artigo 114.º**Formulário de candidatura**

A instrução da candidatura obedece a um formulário aprovado por despacho normativo do Ministro da Cultura.

SECÇÃO II**Procedimento de credenciação****Artigo 115.º****Instrução do procedimento**

1 — O pedido de credenciação é dirigido ao Instituto Português de Museus.

2 — Na instrução do procedimento é obrigatória a emissão de parecer do Conselho de Museus.

3 — O procedimento de credenciação deve ser concluído no prazo de um ano, podendo ser prorrogado por seis meses, por despacho do Ministro da Cultura, quando a complexidade do procedimento o exigir.

Artigo 116.º**Diligências instrutórias**

1 — A instrução do procedimento de credenciação determina a elaboração de um relatório preliminar e de um relatório técnico da responsabilidade do Instituto Português de Museus.

2 — O relatório preliminar é notificado ao requerente para se pronunciar e, quando for o caso, para completar o pedido ou suprir deficiências.

3 — Após o relatório preliminar efectuem-se as visitas e demais diligências consideradas necessárias e, de seguida, é elaborado o relatório técnico.

Artigo 117.º**Relatório técnico**

1 — O relatório técnico deve pronunciar-se sobre a possibilidade de credenciação ou, no caso de concluir que o requerente não preenche ainda os requisitos de credenciação, propor as medidas correctivas e assinalar o prazo razoável para o respectivo cumprimento, até ao limite máximo de dois anos.

2 — Quando haja lugar à aplicação das medidas correctivas previstas no artigo anterior, o requerente pode candidatar-se ou ser objecto de medidas de apoio específicas, nomeadamente de contratos-programa.

3 — No caso de o requerente aceitar as recomendações do relatório técnico considera-se em processo de credenciação.

4 — O relatório técnico será submetido a parecer do Conselho de Museus quando o requerente não aceitar formalmente cumprir as medidas correctivas referidas no n.º 1 do presente artigo, seguindo-se os trâmites previstos no artigo 119.º

Artigo 118.º**Parecer do Conselho de Museus**

1 — O Conselho de Museus emite parecer sobre o relatório técnico e sobre o cumprimento das medidas correctivas.

2 — Os membros do Conselho de Museus podem realizar audiências com os responsáveis do museu nas respectivas instalações.

Artigo 119.º**Audiência prévia e decisão**

1 — A audiência prévia incide sobre o relatório técnico elaborado pelo Instituto Português de Museus e sobre o parecer do Conselho de Museus que refere, no caso previsto no n.º 2 do artigo anterior, o resultado das audiências realizadas.

2 — Aplica-se à audiência prévia e à decisão o regime previsto no artigo 93.º desta lei.

SECÇÃO III**Efeitos da credenciação****Artigo 120.º****Efeitos da credenciação**

A credenciação de um museu tem os seguintes efeitos:

- a) A passagem de documento comprovativo dessa qualidade;
- b) A utilização de um logótipo;
- c) A divulgação do museu;
- d) O acesso aos demais direitos e o cumprimento dos deveres previstos na presente lei.

Artigo 121.º**Documento comprovativo**

O museu tem direito a receber um documento comprovativo da respectiva credenciação e a fazer menção da qualidade de Museu da Rede Portuguesa de Museus pelas formas que considere mais convenientes.

Artigo 122.º**Logótipo**

O museu deve exibir na área de acolhimento um logótipo destinado a informar os visitantes da credenciação.

Artigo 123.º**Modelos**

Os modelos do documento comprovativo e do logótipo são aprovados por despacho normativo do Ministro da Cultura.

Artigo 124.º**Sinalização exterior**

Os museus da Rede Portuguesa de Museus são objecto de sinalização exterior.

Artigo 125.º**Divulgação dos museus credenciados**

O Instituto Português de Museus efectua a divulgação sistematizada, periódica e actualizada dos museus integrados na Rede Portuguesa de Museus com a finalidade de os promover junto do público, de divulgar as suas características e a importância do respectivo património cultural.

Artigo 126.º**Relatório anual sobre os museus da Rede Portuguesa de Museus**

O Instituto Português de Museus publica anualmente um relatório com os resultados da avaliação dos museus da Rede Portuguesa de Museus, que incluirá um conjunto de indicadores que evidenciem o seu desempenho, qualidade e eficiência.

Artigo 127.º**Apoios**

1 — A credenciação do museu é requisito indispensável para beneficiar de programas criados pelo Instituto Português de Museus e para a concessão de outros apoios financeiros pela administração central do Estado.

2 — Os museus em processo de credenciação podem beneficiar de programas de qualificação específicos.

SECÇÃO IV**Cancelamento da credenciação****Artigo 128.º****Cancelamento por iniciativa do museu**

1 — O museu credenciado quando tenha personalidade jurídica ou a pessoa colectiva de que dependa podem solicitar livremente o cancelamento da credenciação.

2 — O Instituto Português de Museus procede ao cancelamento no prazo de 30 dias, notifica o requerente, o município em que se situa o museu e promove a publicação no *Diário da República*.

3 — O cancelamento da credenciação determina a caducidade dos apoios concedidos, a impossibilidade de gozar do direito de preferência e dos benefícios e incentivos fiscais previstos na presente lei.

Artigo 129.º**Cancelamento por iniciativa da administração**

É cancelada a credenciação do museu nos seguintes casos:

- a) Incumprimento reiterado das funções museológicas;
- b) Alteração dos recursos humanos e financeiros ou modificação das instalações que se traduzam numa diminuição de qualidade;
- c) Restrição injustificada do acesso e visita pública regular.

Artigo 130.º**Medidas correctivas**

Nos casos previstos nas alíneas a) e b) do artigo anterior, e quando o incumprimento ou as alterações sejam passíveis de correcção, o museu é notificado para tomar as medidas correctivas necessárias no prazo máximo de seis meses.

Artigo 131.º**Decisão de cancelamento**

A decisão de cancelamento é devidamente fundamentada, objecto de parecer obrigatório do Conselho de Museus e publicada nos termos do n.º 3 do artigo 93.º da presente lei.

CAPÍTULO X**Tutela contra-ordenacional****Artigo 132.º****Legislação subsidiária**

As infracções previstas no presente capítulo é subsidiariamente aplicável o regime geral das contra-ordenações e coimas.

Artigo 133.º**Cumprimento do dever omitido**

Sempre que a contra-ordenação resultar da omissão de um dever, a aplicação da sanção e o pagamento da coima não dispensam o infractor do seu cumprimento.

Artigo 134.º**Contra-ordenação grave**

Constitui contra-ordenação punível com coima de € 2500 a € 50 000 e de € 5000 a € 100 000, conforme seja praticada por pessoa singular ou colectiva:

- a) A violação do disposto no n.º 4 do artigo 15.º;
- b) A violação do disposto no artigo 31.º;
- c) A recusa de entrada de visitantes, sem fundamento, prevista no artigo 35.º;
- d) A violação do disposto nos n.ºs 3, 4 e 5 do artigo 36.º;
- e) A violação do disposto no artigo 37.º;
- f) A violação do disposto no artigo 38.º;
- g) O incumprimento do despacho previsto no n.º 1 do artigo 75.º;
- h) A violação do disposto no n.º 2 do artigo 82.º;
- i) A utilização abusiva de denominação de museu prevista no artigo 94.º

Artigo 135.º**Contra-ordenação simples**

Constitui contra-ordenação punível com coima de € 1000 a € 20 000 e de € 2000 a € 40 000, conforme seja praticada por pessoa singular ou colectiva:

- a) A violação do disposto no n.º 2 do artigo 22.º;
- b) O estabelecimento de restrições de entrada desproporcionadas, previstas no artigo 34.º;
- c) A violação do disposto no n.º 2 do artigo 41.º;
- d) A violação do disposto nos n.ºs 3 e 4 do artigo 54.º;
- e) A violação do disposto nos n.ºs 2, 4 e 5 do artigo 62.º;
- f) A violação do disposto no n.º 1 do artigo 82.º;
- g) A violação do disposto no artigo 122.º

Artigo 136.º**Negligência**

A negligência é punível.

Artigo 137.º**Sanções acessórias**

1 — Conjuntamente com a coima prevista no tipo legal de contra-ordenação, pode ser aplicada ao infractor uma das seguintes sanções acessórias:

- a) Apreensão dos bens objecto de infracção;
- b) Privação do direito a subsídio ou benefício outorgado por entidade ou serviço público;
- c) Privação do direito de participar em concursos públicos;
- d) Suspensão da credenciação.

2 — A sanção referida na alínea d) do número anterior terá a duração máxima de dois anos, que se contarão a partir da decisão condenatória.

Artigo 138.º**Instrução e decisão**

1 — A instrução do procedimento por contra-ordenação cabe ao Instituto Português de Museus ou aos serviços competentes dos governos regionais, podendo igualmente ser confiada a organismos com competência de natureza inspectiva sobre a matéria.

2 — A aplicação da coima compete ao director do Instituto Português de Museus ou ao dirigente do serviço do governo regional previsto no número anterior.

3 — O produto da aplicação das coimas previstas no presente artigo constitui receita do Estado e da entidade instrutora nas percentagens de 60 % e de 40 %, respectivamente, salvo quando cobrados pelos organismos competentes dos governos regionais, caso em que revertem totalmente para a respectiva Região.

4 — Quando a instrução procedimental ficar a cargo de entidade distinta da competente para a aplicação da coima, a percentagem dos 40 % referida no número anterior será dividida em partes iguais entre ambas.

CAPÍTULO XII**Disposições finais e transitórias****Artigo 139.º****Dados pessoais**

Os dados pessoais recolhidos nos termos dos artigos 36.º, 56.º e 57.º estão sujeitos ao regime previsto na Lei n.º 67/98, de 26 de Outubro.

Artigo 140.º**Transição dos museus integrados na Rede Portuguesa de Museus**

1 — Os museus que actualmente integram a Rede Portuguesa de Museus dispõem de dois anos para se adaptarem ao cumprimento das funções museológicas previstas na presente lei e poderão ser objecto das medidas previstas no n.º 2 do artigo 117.º

2 — No termo do prazo previsto no número anterior, o museu pode perder a qualidade de museu da Rede Portuguesa de Museus.

3 — A decisão referida no número anterior aplica-se o artigo 131.º

Artigo 141.º**Aplicação às Regiões Autónomas**

A aplicação da presente lei às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira faz-se sem prejuízo das competências cometidas aos respectivos órgãos de governo próprio e das adaptações que lhe venham a ser introduzidas por diploma das respectivas assembleias legislativas regionais.

Artigo 142.º**Regime de excepção**

Aos edifícios onde estão instalados museus credenciados não se aplica o disposto no Decreto-Lei n.º 118/98, de 7 de Maio, tendo em consideração as exigências específicas de conservação dos bens culturais.

Artigo 143.º**Entrada em vigor**

A presente lei entra em vigor 30 dias após a respectiva publicação.

Aprovada em 8 de Julho de 2004.

O Presidente da Assembleia da República, *João Bosco Mota Amaral*.

Promulgada em 2 de Agosto de 2004.

Publique-se.

O Presidente da República, *JORGÊ SAMPAIO*.

Referendada em 5 de Agosto de 2004.

O Primeiro-Ministro, *Pedro Miguel de Santana Lopes*.

Resolução da Assembleia da República n.º 59/2004**Quadro de pessoal da Comissão Nacional de Protecção de Dados**

A Assembleia da República resolve, nos termos do n.º 5 do artigo 166.º da Constituição e do n.º 1 do artigo 30.º da lei da organização e funcionamento da Comissão Nacional de Protecção de Dados, que o quadro de pessoal da Comissão Nacional de Protecção de Dados bem como os conteúdos funcionais das respectivas carreiras passem a ser os seguintes:

Grupo de pessoal	Área funcional	Carreira	Categoria/cargo	Número de lugares
Dirigente	Direcção e chefia	—	Secretário	1
Consultor	Consultor em estudos e informação técnico-jurídica, administrativa, assuntos culturais, relações públicas e internacionais, biblioteca, documentação, informática e tradução.	—	Consultor-coordenador	12
			Consultor	
			Consultor-adjunto	
Técnico superior (*)	Estudos e informação técnico-jurídica.	Técnico superior (*)	Assessor principal	4
			Assessor	
			Técnico superior principal	
			Técnico superior de 1.ª classe	
			Técnico superior de 2.ª classe	

-C-

**Decreto-Lei n.º 220/2008 -
Segurança Contra Incêndio
em Edifícios**

Identificação	Designação
Vila Praia da Vitória	UI 528 — depósitos de combustível n.º 1341 e 1342 e depósito de água n.º 1343.
Vila Praia da Vitória	UI 536 — Centro de Comunicações de Agualva.
Vila Praia da Vitória	UI 544 — caminho militar de Caldeira.
Vila Praia da Vitória	UI 566 — estrada militar de Fontainhas.
Vila Praia da Vitória	Secção Recrutamento Pessoal Civil.
PM 14/Vila Real	Franga da Almotolia.
PM 15/Vila Real	Fracção A do bloco B4 da Rua de Santa Iria.
PM 62/Viana	Carreira de tiro da Fragosa.
PM 13/Viana	Campo de instrução do Quartel dos Viriatos (parcela).

(a) Dependente do desenvolvimento do processo de construção de novo quartel.

(b) Dependente da realocação dos serviços actualmente instalados.

(c) Dependente do desenvolvimento do projecto COSEIC.

(d) Dependente do processo de realocação das OGRE.

(e) Dependente da conclusão do ordenamento do parque escolar da Matilha.

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA

Decreto-Lei n.º 220/2008

de 12 de Novembro

A legislação sobre segurança contra incêndio em edifícios encontra-se actualmente dispersa por um número excessivo de diplomas avulsos, dificilmente harmonizáveis entre si e geradores de dificuldades na compreensão integrada que reclamam. Esta situação coloca em sério risco não apenas a eficácia jurídica das normas contidas em tal legislação, mas também o seu valor pedagógico.

Com efeito, o actual quadro legal é pautado por um edifício legislativo heterogêneo e de desigual valor hierárquico normativo. De tudo se encontra, resoluções do Conselho de Ministros, decretos-leis, decretos regulamentares, portarias, uns com conteúdo excessivamente minucioso, outros raramente ultrapassando o plano genérico.

Para além disso, verificam-se serias lacunas e omissões no vasto articulado deste quadro normativo. Tal deve-se parcialmente ao facto de para um conjunto elevado de edifícios não existirem regulamentos específicos de segurança contra incêndios. É o caso, designadamente, das instalações industriais, dos armazéns, dos lares de idosos, dos museus, das bibliotecas, dos arquivos e dos locais de culto. Nestas situações aplica-se apenas o Regulamento Geral das Edificações Urbanas, de 1951, que é manifestamente insuficiente para a salvaguarda da segurança contra incêndio.

Perante uma pluralidade de textos não raras vezes divergentes, senão mesmo contraditórios nas soluções preconizadas para o mesmo tipo de problemas, é particularmente difícil obter, por parte das várias entidades responsáveis pela aplicação da lei, uma visão sistematizada e uma interpretação uniforme das normas, com evidente prejuízo da autoridade técnica que a estas deve assistir.

A situação descrita reflecte decerto uma opção de política legislativa que se traduziu na emissão de regulamentos específicos para cada utilização-tipo de edifícios, alguns dos quais de limitada aplicação, contrários à concepção de um regulamento geral de segurança contra incêndio, enquanto tronco normativo comum de aplicação geral a todos os edifícios, sem prejuízo de nele se incluírem disposições específicas complementares julgadas convenientes a cada utilização-tipo.

A criação do Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil e a posterior criação da Autoridade Nacional de

Protecção Civil, autoridade nacional com atribuições na área da segurança contra incêndio em edifícios, competente para propor as medidas legislativas e regulamentares consideradas necessárias neste domínio, facilitou a opção pela edificação de um verdadeiro regulamento geral, há muito reclamado, estruturando-o de forma lógica, rigorosa e acessível.

Este decreto-lei, que agora é publicado, engloba as disposições regulamentares de segurança contra incêndio aplicáveis a todos os edifícios e recintos, distribuídos por 12 utilizações-tipo, sendo cada uma delas, por seu turno, estratificada por quatro categorias de risco de incêndio. São considerados não apenas os edifícios de utilização exclusiva, mas também os edifícios de ocupação mista.

Aproveita-se igualmente este amplo movimento reformador, traduzido no novo regime jurídico, para adoptar o conteúdo das Decisões da Comissão das Comunidades Europeias n.º 2000/147/CE e 2003/632/CE, relativas à classificação da reacção ao fogo de produtos de construção, e n.º 2000/367/CE e 2003/629/CE, respeitantes ao sistema de classificação da resistência ao fogo.

A introdução deste novo regime jurídico recomenda que se proceda à avaliação, em tempo oportuno, do seu impacto na efectiva redução do número de ocorrências, das vítimas mortais, dos feridos, dos prejuízos materiais, dos danos patrimoniais, ambientais e de natureza social, decorrentes dos incêndios urbanos e industriais que se venham a verificar. Tal avaliação é particularmente pertinente face a novos factores de risco, decorrentes do progressivo envelhecimento da população e da constante migração populacional para as cidades, apesar da tendência positiva resultante da entrada em vigor dos primeiros regulamentos de segurança contra incêndios em edifícios.

As soluções vertidas no novo regime jurídico vão de encontro às mais avançadas técnicas de segurança contra incêndio em edifícios. Contudo, não se prevê que venham a ter um impacto significativo no custo final da construção, porquanto muitas dessas soluções são já adoptadas na execução dos projectos e na construção dos edifícios que não dispõem de regulamentos específicos de segurança contra incêndio. Tal deve-se largamente ao recurso à regulamentação estrangeira e, por analogia, à regulamentação nacional anterior, quer por exigência das companhias de seguros, quer por decisão do dono da obra e dos projectistas.

Importa ainda salientar que a fiscalização das condições de segurança contra incêndio nos vários tipos de edifícios, recintos e estabelecimentos, é exercida no pleno respeito pelos direitos que os cidadãos e as empresas têm a uma de-

seja a racionalização dos procedimentos administrativos, de modo a simplificar, desburocratizar e modernizar nesta área específica a actividade da Administração Pública, tanto a nível central como local.

Neste sentido, adequaram-se os procedimentos de apreciação das condições de segurança contra incêndios em edifícios, ao regime jurídico da urbanização e edificação, alterado pela Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro.

Por último, cumpre também referir que o novo regime jurídico é o resultado de um trabalho longo e concertado entre especialistas designados pelo Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil e pelo Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes, através da sua Subcomissão de Regulamentos de Segurança contra Incêndio em Edifícios.

Foram ainda recolhidos os contributos de todas as entidades consideradas como mais directamente interessadas neste domínio, como é o caso das diversas entidades públicas, não representadas na referida Subcomissão, envolvidas no licenciamento das utilizações-tipo de edifícios, recintos e estabelecimentos, designadamente das que careciam de adequada regulamentação específica na área da segurança contra incêndio.

Foram ouvidos a Associação Nacional de Municípios Portugueses, a Ordem dos Arquitectos, a Ordem dos Engenheiros, a Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil e os órgãos de governo próprio das Regiões Autónomas.

Assim:

Nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

CAPÍTULO I

Disposições gerais

Artigo 1.º

Objecto

O presente decreto-lei estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios, abreviadamente designado por SCIE.

Artigo 2.º

Definições

Para efeitos do presente decreto-lei e legislação complementar, entende-se por:

a) «*Altura da utilização-tipo*» a diferença de cota entre o plano de referência e o pavimento do último piso acima do solo, susceptível de ocupação por essa utilização-tipo;

b) «*Área bruta de um piso ou fracção*» a superfície total de um dado piso ou fracção, delimitada pelo perímetro exterior das paredes exteriores e pelo eixo das paredes interiores separadoras dessa fracção, relativamente às restantes;

c) «*Área útil de um piso ou fracção*» a soma da área útil de todos os compartimentos interiores de um dado piso ou fracção, excluindo-se vestíbulos, circulações interiores, escadas e rampas comuns, instalações sanitárias, roupeiros, armários, armários nas paredes e outros compartimentos de função similar, e mede-se pelo perímetro interior das paredes que delimitam aqueles compartimentos, descontando encaixos até 30 cm, paredes interiores, divisórias e condutas;

d) «*Carga de incêndio*» a quantidade de calor susceptível de ser libertada pela combustão completa da totalidade de

elementos contidos num espaço, incluindo o revestimento das paredes, divisórias, pavimentos e tectos;

e) «*Categorias de risco*» a classificação em quatro níveis de risco de incêndio de qualquer utilização-piso de um edifício e recinto, atendendo a diversos factores de risco, como a sua altura, o efectivo, o efectivo em locais de risco, a carga de incêndio e a existência de pisos abaixo do plano de referência, nos termos previstos no artigo 12.º;

f) «*Densidade de carga de incêndio*» a carga de incêndio por unidade de área útil de um dado espaço ou, para o caso de armazenamento, por unidade de volume;

g) «*Densidade de carga de incêndio modificada*» a densidade de carga de incêndio afectada de coeficientes referentes ao grau de perigosidade e ao índice de activação dos combustíveis, determinada com base nos critérios referidos no n.º 4 do artigo 12.º;

h) «*Edifício*» toda e qualquer edificação destinada à utilização humana que disponha, na totalidade ou em parte, de um espaço interior utilizável, abrangendo as realidades referidas no n.º 1 do artigo 8.º;

i) «*Edifícios independentes*» os edifícios dotados de estruturas independentes, sem comunicação interior ou, quando exista, efectuada exclusivamente através de câmaras corta-fogo, e que cumpram as disposições de SCIE, relativamente à resistência ao fogo dos elementos de construção que os isolam entre si;

j) «*Efectivo*» o número máximo estimado de pessoas que pode ocupar em simultâneo um dado espaço de um edifício ou recinto;

k) «*Efectivo de público*» o número máximo estimado de pessoas que pode ocupar em simultâneo um edifício ou recinto que recebe público, excluindo o número de funcionários e quaisquer outras pessoas afectas ao seu funcionamento;

l) «*Espaços*» as áreas interiores e exteriores dos edifícios ou recintos;

m) «*Imóveis classificados*» os monumentos classificados nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro;

n) «*Local de risco*» a classificação de qualquer área de um edifício ou recinto, em função da natureza do risco de incêndio, com excepção dos espaços interiores de cada fogo e das vias horizontais e verticais de evacuação, em conformidade com o disposto no artigo 10.º;

o) «*Plano de referência*» o plano de nível, à cota de pavimento do acesso destinado às viaturas de socorro, medida na perpendicular a um vão de saída directa para o exterior do edifício;

p) «*Recintos*» os espaços delimitados ao ar livre destinados a diversos usos, desde os estacionamento, aos estabelecimentos que recebem público, aos industriais, oficinas e armazéns, podendo dispor de construções de carácter permanente, temporário ou itinerante;

q) «*Utilização-tipo*» a classificação do uso dominante de qualquer edifício ou recinto, incluindo os estacionamento, os diversos tipos de estabelecimentos que recebem público, os industriais, oficinas e armazéns, em conformidade com o disposto no artigo 8.º

Artigo 3.º

Âmbito

1 — Estão sujeitos ao regime de segurança contra incêndios:

a) Os edifícios, ou suas fracções autónomas, qualquer que seja a utilização e respectiva envolvente;

b) Os edifícios de apoio a postos de abastecimento de combustíveis, tais como estabelecimentos de restauração, comerciais e oficinas, regulados pelos Decretos-Leis n.ºs 267/2002 e 302/2001, de 26 de Novembro e de 23 de Novembro, respectivamente;

c) Os recintos.

2 — Exceptuam-se do disposto no número anterior:

a) Os estabelecimentos prisionais e os espaços classificados de acesso restrito das instalações de forças armadas ou de segurança;

b) Os locais de munições ou de explosivos e as carreiras de tiro.

3 — Estão apenas sujeitos ao regime de segurança em matéria de acessibilidade dos meios de socorro e de disponibilidade de água para combate a incêndios, aplicando-se nos demais aspectos os respectivos regimes específicos:

a) Os estabelecimentos industriais e de armazenamento de substâncias perigosas, abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho;

b) Os espaços afectos à indústria de pirotecnia e à indústria extractiva;

c) Os estabelecimentos que transformem ou armazenem substâncias e produtos explosivos ou radioactivos.

4 — Nos edifícios com habitação, exceptuam-se do disposto no n.º 1, os espaços interiores de cada habitação, onde apenas se aplicam as condições de segurança das instalações técnicas.

5 — Quando o cumprimento das normas de segurança contra incêndios nos imóveis classificados se revelar lesivo dos mesmos ou sejam de concretização manifestamente desproporcionada são adoptadas as medidas de autoprotecção adequadas, após parecer da Autoridade Nacional de Protecção Civil, abreviadamente designada por ANPC.

6 — As entidades responsáveis pelos edifícios e recintos referidos no n.º 2 incumbem promover a adopção das medidas de segurança mais adequadas a cada caso, ouvida a ANPC, sempre que entendido conveniente.

Artigo 4.º

Princípios gerais

1 — O presente decreto-lei baseia-se nos princípios gerais da preservação da vida humana, do ambiente e do património cultural.

2 — Tendo em vista o cumprimento dos referidos princípios, o presente decreto-lei é de aplicação geral a todas as utilizações de edifícios e recintos, visando em cada uma delas:

a) Reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndios;

b) Limitar o desenvolvimento de eventuais incêndios, circunscrevendo e minimizando os seus efeitos, nomeadamente a propagação do fumo e gases de combustão;

c) Facilitar a evacuação e o salvamento dos ocupantes em risco;

d) Permitir a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro.

3 — A resposta aos referidos princípios é estruturada com base na definição das utilizações-tipo, dos locais de risco e das categorias de risco, que orientam as distintas disposições de segurança constantes deste regime.

Artigo 5.º

Competência

1 — A ANPC é a entidade competente para assegurar o cumprimento do regime de segurança contra incêndios em edifícios.

2 — A ANPC incumba a credenciação de entidades para a realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE, nos termos previstos no presente decreto-lei e nas suas portarias complementares.

Artigo 6.º

Responsabilidade no caso de edifícios ou recintos

1 — No caso de edifícios e recintos em fase de projecto e construção são responsáveis pela aplicação e pela verificação das condições de SCIE:

a) Os autores de projectos e os coordenadores dos projectos de operações urbanísticas, no que respeita à respectiva elaboração, bem como às intervenções acessórias ou complementares a esta a que estejam obrigados, no decurso da execução da obra;

b) A empresa responsável pela execução da obra;

c) O director de obra e o director de fiscalização de obra, quanto à conformidade da execução da obra com o projecto aprovado.

2 — Os autores dos projectos, os coordenadores dos projectos, o director de obra e o director de fiscalização de obra, referidos nas alíneas a) e c) do número anterior subscrevem termos de responsabilidade, de que conste, respectivamente, que na elaboração do projecto e na execução e verificação da obra em conformidade com o projecto aprovado, foram cumpridas as disposições de SCIE.

3 — A manutenção das condições de segurança contra risco de incêndio aprovadas e a execução das medidas de autoprotecção aplicáveis aos edifícios ou recintos destinados à utilização-tipo, referida na alínea a) do n.º 1 do artigo 8.º, durante todo o ciclo de vida dos mesmos, é da responsabilidade dos respectivos proprietários, com excepção das suas partes comuns na propriedade horizontal, que são da responsabilidade do administrador do condomínio.

4 — Durante todo o ciclo de vida dos edifícios ou recintos que não se integrem na utilização-tipo referida no número anterior, a responsabilidade pela manutenção das condições de segurança contra risco de incêndio aprovadas e a execução das medidas de autoprotecção aplicáveis é das seguintes entidades:

a) Do proprietário, no caso do edifício ou recinto estar na sua posse;

b) De quem detiver a exploração do edifício ou do recinto;

c) Das entidades gestoras no caso de edifícios ou recintos que disponham de espaços comuns, espaços partilhados ou serviços colectivos, sendo a sua responsabilidade limitada aos mesmos.

Artigo 7.º

Responsabilidade pelas condições exteriores de SCIE

Sem prejuízo das atribuições próprias das entidades públicas, as entidades referidas nos n.ºs 3 e 4 do artigo anterior são responsáveis pela manutenção das condições

exteriores de SCIE, nomeadamente no que se refere às redes de hidrantes exteriores e às vias de acesso ou estacionamento dos veículos de socorro, nas condições previstas no presente decreto-lei e portarias complementares, quando as mesmas se situem em domínio privado.

CAPÍTULO II

Caracterização dos edifícios e recintos

Artigo 8.º

Utilizações-tipo de edifícios e recintos:

1 — Aos edifícios e recintos correspondem as seguintes utilizações-tipo:

a) Tipo I «habitação», corresponde a edifícios ou partes de edifícios destinados a habitação unifamiliar ou multifamiliar, incluindo os espaços comuns de acessos e as áreas não residenciais reservadas ao uso exclusivo dos residentes;

b) Tipo II «estacionamentos», corresponde a edifícios ou partes de edifícios destinados exclusivamente à recolha de veículos e seus reboques, fora da via pública, ou recintos delimitados ao ar livre, para o mesmo fim;

c) Tipo III «administrativos», corresponde a edifícios ou partes de edifícios onde se desenvolvem actividades administrativas, de atendimento ao público ou de serviços, nomeadamente escritórios, repartições públicas, tribunais, conservatórias, balcões de atendimento, notários, gabinetes de profissionais liberais, espaços de investigação não dedicados ao ensino, postos de forças de segurança e de socorro, excluindo as oficinas de reparação e manutenção;

d) Tipo IV «escolares», corresponde a edifícios ou partes de edifícios recebendo público, onde se ministrem acções de educação, ensino e formação ou exerçam actividades lúdicas ou educativas para crianças e jovens, podendo ou não incluir espaços de repouso ou de dormida afectos aos participantes nessas acções e actividades, nomeadamente escolas de todos os níveis de ensino, creches, jardins-de-infância, centros de formação, centros de ocupação de tempos livres destinados a crianças e jovens e centros de juventude;

e) Tipo V «hospitais e lares de idosos», corresponde a edifícios ou partes de edifícios recebendo público, destinados à execução de acções de diagnóstico ou à prestação de cuidados na área da saúde, com ou sem internamento, ao apoio a pessoas idosas ou com condicionalismos decorrentes de factores de natureza física ou psíquica, ou onde se desenvolvam actividades dedicadas a essas pessoas, nomeadamente hospitais, clínicas, consultórios, policlínicas, dispensários médicos, centros de saúde, de diagnóstico, de enfermagem, de hemodialise ou de fisioterapia, laboratórios de análises clínicas, bem como lares, albergues, residências, centros de abrigo e centros de dia com actividades destinadas à terceira idade;

f) Tipo VI «espectáculos e reuniões públicas», corresponde a edifícios, partes de edifícios, recintos itinerantes ou provisórios e ao ar livre que recebam público, destinados a espectáculos, reuniões públicas, exibição de meios audiovisuais, bailes, jogos, conferências, palestras, culto religioso e exposições, podendo ser, ou não, polivalentes e desenvolver as actividades referidas em regime não permanente, nomeadamente teatros, cineteatros, cinemas, coliseus, praças de touros, circos, salas de jogo, salões de dança, discotecas, bares com música ao vivo, estúdios

de gravação, auditórios, salas de conferências, templos religiosos, pavilhões multusos e locais de exposições não classificáveis na utilização-tipo X;

g) Tipo VII «hoteleiros e restauração», corresponde a edifícios ou partes de edifícios, recebendo público, fornecendo alojamento temporário ou exercendo actividades de restauração e bebidas, em regime de ocupação exclusiva ou não, nomeadamente os destinados a empreendimentos turísticos, alojamento local, estabelecimentos de restauração ou de bebidas, dormitórios e, quando não inseridos num estabelecimento escolar, residências de estudantes e colónias de férias, ficando excluídos deste tipo os parques de campismo e caravanismo, que são considerados espaços da utilização-tipo IX;

h) Tipo VIII «comerciais e gares de transportes», corresponde a edifícios ou partes de edifícios, recebendo público, ocupados por estabelecimentos comerciais onde se exponham e vendam materiais, produtos, equipamentos ou outros bens, destinados a ser consumidos no exterior desse estabelecimento, ou ocupados por gares destinados a aceder a meios de transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial ou aéreo, incluindo as gares intermodais, constituindo espaço de interligação entre a via pública e esses meios de transporte, com excepção das plataformas de embarque ao ar livre;

i) Tipo IX «desportivos e de lazer», corresponde a edifícios, partes de edifícios e recintos, recebendo ou não público, destinados a actividades desportivas e de lazer, nomeadamente estádios, picadeiros, hipódromos, velódromos, autódromos, motódromos, kartódromos, campos de jogos, parques de campismo e caravanismo, pavilhões desportivos, piscinas, parques aquáticos, pistas de patinagem, ginásios e saunas;

j) Tipo X «museus e galerias de arte», corresponde a edifícios ou partes de edifícios, recebendo ou não público, destinados à exibição de peças do património histórico e cultural ou a actividades de exibição, demonstração e divulgação de carácter científico, cultural ou técnico, nomeadamente museus, galerias de arte, oceanários, aquários, instalações de parques zoológicos ou botânicos, espaços de exposição destinados à divulgação científica e técnica, desde que não se enquadrem nas utilizações-tipo VI e IX;

k) Tipo XI «bibliotecas e arquivos», corresponde a edifícios ou partes de edifícios, recebendo ou não público, destinados a arquivo documental, podendo disponibilizar os documentos para consulta ou visualização no próprio local ou não, nomeadamente bibliotecas, mediatecas e arquivos;

l) Tipo XII «industriais, oficinas e armazéns», corresponde a edifícios, partes de edifícios ou recintos ao ar livre, não recebendo habitualmente público, destinados ao exercício de actividades industriais ou ao armazenamento de materiais, substâncias, produtos ou equipamentos, oficinas de reparação e todos os serviços auxiliares ou complementares destas actividades.

2 — Atendendo ao seu uso os edifícios e recintos podem ser de utilização exclusiva, quando integrem uma única utilização-tipo, ou de utilização mista, quando integrem diversas utilizações-tipo, e devem respeitar as condições técnicas gerais e específicas definidas para cada utilização-tipo.

3 — Aos espaços integrados numa dada utilização-tipo, nas condições a seguir indicadas, aplicam-se as disposições

gerais e as específicas da utilização-tipo onde se inserem, não sendo aplicáveis quaisquer outras:

a) Espaços onde se desenvolvam actividades administrativas, de arquivo documental e de armazenamento necessários ao funcionamento das entidades que exploram as utilizações-tipo iv a xii, desde que sejam geridos sob a sua responsabilidade, não estejam normalmente acessíveis ao público e cada um desses espaços não possua uma área bruta superior a:

i) 10 % da área bruta afectada às utilizações-tipo iv a vii, ix e xi;

ii) 20 % da área bruta afectada às utilizações-tipo viii, x e xii;

b) Espaços de reunião, culto religioso, conferências e palestras, ou onde se possam ministrar acções de formação, desenvolver actividades desportivas ou de lazer e, ainda, os estabelecimentos de restauração e bebidas, desde que esses espaços sejam geridos sob a responsabilidade das entidades exploradoras de utilizações-tipo iii a xii e o seu efectivo não seja superior a 200 pessoas, em edifícios, ou a 1000 pessoas, ao ar livre;

c) Espaços comerciais, oficinas, de bibliotecas e de exposição, bem como os postos médicos, de socorros e de enfermagem, desde que sejam geridos sob a responsabilidade das entidades exploradoras de utilizações-tipo iii a xii e possuam uma área útil não superior a 200 m².

Artigo 9.º

Produtos de construção

1 — Os produtos de construção são os produtos destinados a ser incorporados ou aplicados, de forma permanente, nos empreendimentos de construção.

2 — Os produtos de construção incluem os materiais de construção, os elementos de construção e os componentes isolados ou em módulos de sistemas pré-fabricados ou instalações.

3 — A qualificação da reacção ao fogo dos materiais de construção e da resistência ao fogo padrão dos elementos de construção é feita de acordo com as normas comunitárias.

4 — As classes de desempenho de reacção ao fogo dos materiais de construção e a classificação de desempenho de resistência ao fogo padrão constam respectivamente dos anexos i, ii e vi ao presente decreto-lei, que dele fazem parte integrante.

Artigo 10.º

Classificação dos locais de risco

1 — Todos os locais dos edifícios e dos recintos, com excepção dos espaços interiores de cada fogo, e das vias horizontais e verticais de evacuação, são classificados, de acordo com a natureza do risco, do seguinte modo:

a) Local de risco A — local que não apresenta riscos especiais, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

i) O efectivo não exceda 100 pessoas;

ii) O efectivo de público não exceda 50 pessoas;

iii) Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme;

iv) As actividades nele exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolvam riscos agravados de incêndio;

b) Local de risco B — local acessível ao público ou ao pessoal afecto ao estabelecimento, com um efectivo superior a 100 pessoas ou um efectivo de público superior a 50 pessoas, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

i) Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme;

ii) As actividades nele exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolvam riscos agravados de incêndio;

c) Local de risco C — local que apresenta riscos agravados de eclosão e de desenvolvimento de incêndio devido, quer às actividades nele desenvolvidas, quer às características dos produtos, materiais ou equipamentos nele existentes, designadamente à carga de incêndio;

d) Local de risco D — local de um estabelecimento com permanência de pessoas acamadas ou destinado a receber crianças com idade não superior a seis anos ou pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme;

e) Local de risco E — local de um estabelecimento destinado a dormida, em que as pessoas não apresentem as limitações indicadas nos locais de risco D;

f) Local de risco F — local que possua meios e sistemas essenciais à continuidade de actividades sociais relevantes, nomeadamente os centros neurálgicos de comunicação, comando e controlo.

2 — Quando o efectivo de um conjunto de locais de risco A, inseridos no mesmo compartimento corta-fogo ultrapassar os valores limite constantes da alínea b) do número anterior, esse conjunto é considerado um local de risco B.

3 — Os locais de risco C, referidos na alínea c) do n.º 1, compreendem, designadamente:

a) Oficinas de manutenção e reparação onde se verifique qualquer das seguintes condições:

i) Sejam destinadas a carpintaria;

ii) Sejam utilizadas chamas nuas, aparelhos envolvendo projecção de faíscas ou elementos incandescentes em contacto com o ar associados à presença de materiais facilmente inflamáveis;

b) Farmácias, laboratórios, oficinas e outros locais onde sejam produzidos, depositados, armazenados ou manipulados líquidos inflamáveis em quantidade superior a 10 l;

c) Cozinhas em que sejam instalados aparelhos, ou grupos de aparelhos, para confecção de alimentos ou sua conservação, com potência total útil superior a 20 kW, com excepção das incluídas no interior das habitações;

d) Locais de confecção de alimentos que recorram a combustíveis sólidos;

e) Lavandarias e rouparias com área superior a 50 m² em que sejam instalados aparelhos, ou grupos de aparelhos, para lavagem, secagem ou engomagem, com potência total útil superior a 20 kW;

f) Instalações de frio para conservação cujos aparelhos possuam potência total útil superior a 70 kW;

g) Arquivos, depósitos, armazéns e arrecadações de produtos ou material diverso com volume superior a 100 m³;

h) Reprografias com área superior a 50 m²;

i) Locais de recolha de contentores ou de compactadores de lixo com capacidade total superior a 10 m³;

j) Locais afectos a serviços técnicos em que sejam instalados equipamentos eléctricos, electromecânicos ou térmicos com potência total superior a 70 kW, ou armazenados combustíveis;

k) Locais de pintura e aplicação de vernizes;

m) Centrais de incineração;

n) Locais cobertos de estacionamento de veículos com área compreendida entre 50 m² e 200 m², com excepção dos estacionamentos individuais, em edifícios destinados à utilização-tipo referida na alínea d) do n.º 1 do artigo 8.º;

o) Outros locais que possuam uma densidade de carga de incêndio modificada superior a 1000 MJ/m² de área útil, associada à presença de materiais facilmente inflamáveis e, ainda, os que comportem riscos de explosão.

4 — Os locais de risco D, referidos na alínea d) do n.º 1, compreendem, designadamente:

a) Quartos nos locais afectos à utilização-tipo v ou grupos desses quartos e respectivas circulações horizontais exclusivas;

b) Enfermarias ou grupos de enfermarias e respectivas circulações horizontais exclusivas;

c) Salas de estar, de refeições e de outras actividades ou grupos dessas salas e respectivas circulações horizontais exclusivas, destinadas a pessoas idosas ou doentes em locais afectos à utilização-tipo v;

d) Salas de dormida, de refeições e de outras actividades destinadas a crianças com idade inferior a 6 anos ou grupos dessas salas e respectivas circulações horizontais exclusivas, em locais afectos à utilização-tipo iv;

e) Locais destinados ao ensino especial de deficientes.

5 — Os locais de risco E, referidos na alínea e) do n.º 1, compreendem, designadamente:

a) Quartos nos locais afectos à utilização-tipo iv não considerados na alínea d) do número anterior ou grupos desses quartos e respectivas circulações horizontais exclusivas;

b) Quartos e suites em espaços afectos à utilização-tipo vii ou grupos desses espaços e respectivas circulações horizontais exclusivas;

c) Espaços turísticos destinados a alojamento, incluindo os afectos a turismo do espaço rural, de natureza e de habitação;

d) Camaratas ou grupos de camaratas e respectivas circulações horizontais exclusivas.

6 — Os locais de risco F, referidos na alínea f) do n.º 1, compreendem, nomeadamente:

a) Centros de controlo de tráfego rodoviário, ferroviário, marítimo ou aéreo;

b) Centros de gestão, coordenação ou despacho de serviços de emergência, tais como centrais 112, centros de operações de socorro e centros de orientação de doentes urgentes;

c) Centros de comando e controlo de serviços públicos ou privados de distribuição de água, gás e energia eléctrica;

d) Centrais de comunicações das redes públicas;

e) Centros de processamento e armazenamento de dados informáticos de serviços públicos com interesse social relevante;

f) Postos de segurança, definidos no presente decreto-lei e portarias complementares.

Artigo 11.º

Restrições de uso em locais de risco

1 — A afectação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco B acessíveis a público deve respeitar as regras seguintes:

a) Situar-se em níveis próximos das saídas para o exterior;

b) Caso se situe abaixo das saídas para o exterior, a diferença entre a cota de nível dessas saídas e a do pavimento do local não deve ser superior a 6 m.

2 — Constituem excepção ao estabelecido no número anterior os seguintes locais de risco B:

a) Espaços em anfiteatro, onde a diferença de cotas pode corresponder à média ponderada das cotas de nível das saídas do anfiteatro, tomando como pesos as unidades de passagem de cada uma delas;

b) Plataformas de embarque afectas à utilização-tipo viii.

3 — A afectação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco C, desde que os mesmos possuam volume superior a 600 m³, ou carga de incêndio modificada superior a 20 000 MJ, ou potência instalada dos seus equipamentos eléctricos e electromecânicos superior a 250 kW, ou alimentados a gás superior a 70 kW, ou serem locais de pintura ou aplicação de vernizes em oficinas, ou constituírem locais de produção, depósito, armazenagem ou manipulação de líquidos inflamáveis em quantidade superior a 100 l, deve respeitar as regras seguintes:

a) Situar-se ao nível do plano de referência e na periferia do edifício;

b) Não comunicar directamente com locais de risco B, D, E ou F, nem com vias verticais que sirvam outros espaços do edifício, com excepção da comunicação entre espaços cénicos isoláveis e locais de risco B;

4 — A afectação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco D e E deve assegurar que os mesmos se situem ao nível ou acima do piso de saída para local seguro no exterior.

Artigo 12.º

Categorias e factores de risco

1 — As utilizações-tipo dos edifícios e recintos em matéria de risco de incêndio podem ser da 1.ª, 2.ª, 3.ª e 4.ª categorias, nos termos dos quadros 1 a x do anexo iii e são consideradas respectivamente de risco reduzido, risco moderado, risco elevado e risco muito elevado.

2 — São factores de risco:

a) Utilização-tipo i — altura da utilização-tipo e número de pisos abaixo do plano de referência, a que se refere o quadro i;

b) Utilização-tipo II — espaço coberto ou ao ar livre, altura da utilização-tipo, número de pisos abaixo do plano de referência e a área bruta, a que se refere o quadro II;

c) Utilizações-tipo III e X — altura da utilização-tipo e efectivo, a que se referem os quadros III e VIII, respectivamente;

d) Utilizações-tipo IV, V e VII — altura da utilização-tipo, efectivo, efectivo em locais de tipo D ou E e, apenas para a 1.ª categoria, saída independente directa ao exterior de locais do tipo D ou E, ao nível do plano de referência, a que se referem os quadros IV e VI, respectivamente;

e) Utilizações-tipo VI e IX — espaço coberto ou ao ar livre, altura da utilização-tipo, número de pisos abaixo do plano de referência e efectivo, a que se refere o quadro V;

f) Utilização-tipo VIII — altura da utilização-tipo, número de pisos abaixo do plano de referência e efectivo, a que se refere o quadro VII;

g) Utilização-tipo XI — altura da utilização-tipo, número de pisos abaixo do plano de referência, efectivo e carga de incêndio, calculada com base no valor de densidade de carga de incêndio modificada, a que se refere o quadro IX;

h) Utilização-tipo XII — espaço coberto ou ao ar livre, número de pisos abaixo do plano de referência e densidade de carga de incêndio modificada, a que se refere o quadro X.

3 — O efectivo dos edifícios e recintos corresponde ao somatório dos efectivos de todos os seus espaços susceptíveis de ocupação, determinados de acordo com os critérios definidos no regulamento técnico mencionado no artigo 15.º

4 — A densidade de carga de incêndio modificada a que se referem as alíneas g) e h) do n.º 2 é determinada com base nos critérios técnicos definidos em despacho do presidente da ANPC.

Artigo 13.º

Classificação do risco

1 — A categoria de risco de cada uma das utilizações-tipo é a mais baixa que satisfaça integralmente os critérios indicados nos quadros constantes do anexo III ao presente decreto-lei.

2 — É atribuída a categoria de risco superior a uma dada utilização-tipo, sempre que for excedido um dos valores da classificação na categoria de risco.

3 — Nas utilizações de tipo IV, onde não existam locais de risco D ou E, os limites máximos do efectivo das 2.ª e 3.ª categorias de risco podem aumentar em 50 %.

4 — No caso de estabelecimentos com uma única utilização-tipo distribuída por vários edifícios independentes, a categoria de risco é atribuída a cada edifício e não ao seu conjunto.

5 — Os edifícios e os recintos de utilização mista são classificados na categoria de risco mais elevada das respectivas utilizações-tipo, independentemente da área ocupada por cada uma dessas utilizações.

Artigo 14.º

Perigosidade atípica

Quando comprovadamente, as disposições do regulamento técnico a que se refere o artigo 15.º sejam de-

sadequadas face às grandes dimensões em altimetria e planimetria ou às suas características de funcionamento e exploração, tais edifícios e recintos ou as suas fracções são classificados de perigosidade atípica, e ficam sujeitos a soluções de SCIE que, cumulativamente:

a) Sejam devidamente fundamentadas pelo autor do projecto, com base em análises de risco, associadas a práticas já experimentadas, métodos de ensaio ou modelos de cálculo;

b) Sejam baseadas em tecnologias inovadoras no âmbito das disposições construtivas ou dos sistemas e equipamentos de segurança;

c) Sejam explicitamente referidas como não conformes no termo de responsabilidade do autor do projecto;

d) Sejam aprovadas pela ANPC.

CAPÍTULO III

Condições de SCIE

Artigo 15.º

Condições técnicas de SCIE

Por portaria do membro do Governo responsável pela área da protecção civil, é aprovado um regulamento técnico que estabelece as seguintes condições técnicas gerais e específicas da SCIE:

- a) As condições exteriores comuns;
- b) As condições de comportamento ao fogo, isolamento e protecção;
- c) As condições de evacuação;
- d) As condições das instalações técnicas;
- e) As condições dos equipamentos e sistemas de segurança;
- f) As condições de autoprotecção.

Artigo 16.º

Projectos e planos de SCIE

1 — A responsabilidade pela elaboração dos projectos de SCIE referentes a edifícios e recintos classificados na 3.ª e 4.ª categorias de risco, decorrentes da aplicação do presente decreto-lei e portarias complementares, tem de ser assumida exclusivamente por um arquitecto, reconhecido pela Ordem dos Arquitectos (OA) ou por um engenheiro, reconhecido pela Ordem dos Engenheiros (OE), ou por um engenheiro técnico, reconhecido pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (ANET), com certificação de especialização declarada para o efeito nos seguintes termos:

a) O reconhecimento directo dos associados das OA, OE e ANET, propostos pelas respectivas associações profissionais, desde que comprovadamente possuam um mínimo de cinco anos de experiência profissional em SCIE;

b) O reconhecimento dos associados das OA, OE e ANET, propostos pelas respectivas associações profissionais, que tenham concluído com aproveitamento as necessárias acções de formação na área específica de SCIE, cujo conteúdo programático, formadores e carga horária tenham sido objecto de protocolo entre a ANPC e cada uma daquelas associações profissionais.

2 — A responsabilidade pela elaboração dos planos de segurança internos referentes a edifícios e recintos classificados na 3.ª e 4.ª categorias de risco, constituídos pelos planos de prevenção, pelos planos de emergência internos e pelos registos de segurança, tem de ser assumida exclusivamente por técnicos associados das OA, OE e ANET, propostos pelas respectivas associações profissionais.

3 — A ANPC deve proceder ao registo actualizado dos autores de projecto e planos de SCIE referidos nos números anteriores e publicitar a listagem dos mesmos no sítio da ANPC.

Artigo 17.º

Operações urbanísticas

1 — Os procedimentos administrativos respeitantes a operações urbanísticas são instruídos com um projecto de especialidade de SCIE, com o conteúdo descrito no anexo iv ao presente decreto-lei, que dele faz parte integrante.

2 — As operações urbanísticas das utilizações-tipo i, ii, iii, vi, vii, viii, ix, x, xi e xii da 1.ª categoria de risco, são dispensadas da apresentação de projecto de especialidade de SCIE, o qual é substituído por uma ficha de segurança por cada utilização-tipo, conforme modelos aprovados pela ANPC, com o conteúdo descrito no anexo v ao presente decreto-lei, que dele faz parte integrante.

3 — Nas operações urbanísticas promovidas pela Administração Pública, nomeadamente as referidas no artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, devem ser cumpridas as condições de SCIE.

4 — As operações urbanísticas cujo projecto careça de aprovação pela administração central e que nos termos da legislação especial aplicável tenham exigências mais gravosas de SCIE, seguem o regime nelas previsto.

Artigo 18.º

Utilização dos edifícios

1 — O pedido de autorização de utilização de edifícios ou suas fracções autónomas e recintos, referido no artigo 63.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, deve ser instruído com termo de responsabilidade subscrito pelos autores de projecto de obra e do director de fiscalização de obra, no qual devem declarar que se encontram cumpridas as condições de SCIE.

2 — Quando haja lugar a vistorias, nos termos dos artigos 64.º e 65.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, ou em virtude de legislação especial em matéria de autorização de funcionamento, nas mesmas deve ser apreciado o cumprimento das condições de SCIE e dos respectivos projectos ou fichas de segurança, sem prejuízo de outras situações previstas na legislação específica que preveja ou determine a realização de vistoria.

3 — As vistorias referidas no número anterior, referentes às 3.ª e 4.ª categorias de risco, integram um representante da ANPC ou de uma entidade por ela credenciada.

Artigo 19.º

Inspeções

1 — Os edifícios ou recintos e suas fracções estão sujeitos a inspeções regulares, a realizar pela ANPC ou por entidade por ela credenciada, para verificação da manutenção das condições de SCIE aprovadas e da execução

das medidas de autoprotecção, a pedido das entidades responsáveis referidas nos n.ºs 3 e 4 do artigo 6.º

2 — Exceptuam-se do disposto no número anterior os edifícios ou recintos e suas fracções das utilizações-tipo i, ii, iii, vi, vii, viii, ix, x, xi e xii da 1.ª categoria de risco.

3 — As inspeções regulares referidas no n.º 1 devem ser realizadas de três em três anos no caso da 1.ª categoria de risco, de dois em dois anos no caso da 2.ª categoria de risco e anualmente para as 3.ª e 4.ª categorias de risco.

4 — As entidades responsáveis, referidas nos n.ºs 3 e 4 do artigo 6.º, podem solicitar à ANPC a realização de inspeções extraordinárias.

5 — Compete às entidades, referidas nos n.ºs 3 e 4 do artigo 6.º, assegurar a regularização das condições que não estejam em conformidade com o presente decreto-lei e sua legislação complementar, dentro dos prazos fixados nos relatórios das inspeções referidas nos números anteriores.

Artigo 20.º

Delegado de segurança

1 — A entidade responsável nos termos dos n.ºs 3 e 4 do artigo 6.º designa um delegado de segurança para executar as medidas de autoprotecção.

2 — O delegado de segurança age em representação da entidade responsável, ficando esta integralmente obrigada ao cumprimento das condições de SCIE, previstas no presente decreto-lei e demais legislação aplicável.

Artigo 21.º

Medidas de autoprotecção

1 — A autoprotecção e a gestão de segurança contra incêndios em edifícios e recintos, durante a exploração ou utilização dos mesmos, para efeitos de aplicação do presente decreto-lei e legislação complementar, baseiam-se nas seguintes medidas:

a) Medidas preventivas, que tomam a forma de procedimentos de prevenção ou planos de prevenção, conforme a categoria de risco;

b) Medidas de intervenção em caso de incêndio, que tomam a forma de procedimentos de emergência ou de planos de emergência interno, conforme a categoria de risco;

c) Registo de segurança onde devem constar os relatórios de vistoria ou inspecção, e relação de todas as acções de manutenção e ocorrências directa ou indirectamente relacionadas com a SCIE;

d) Formação em SCIE, sob a forma de acções destinadas a todos os funcionários e colaboradores das entidades exploradoras, ou de formação específica, destinada aos delegados de segurança e outros elementos que lidam com situações de maior risco de incêndio;

e) Simulacros, para teste do plano de emergência interno e treino dos ocupantes com vista a criação de rotinas de comportamento e aperfeiçoamento de procedimentos.

2 — O plano de segurança interno é constituído pelo plano de prevenção, pelo plano de emergência interno e pelos registos de segurança.

3 — Os simulacros de incêndio são realizados com a periodicidade máxima, definida no regulamento técnico mencionado no artigo 15.º

4 — As medidas de autoprotecção respeitantes a cada utilização-tipo, de acordo com a respectiva categoria de risco são as definidas no regulamento técnico a que se refere o artigo 15.º

Artigo 22.º

Implementação das medidas de autoprotecção

1 — As medidas de autoprotecção aplicam-se a todos os edifícios e recintos, incluindo os existentes à data da entrada em vigor do presente decreto-lei.

2 — As alíneas d) e e) do n.º 1 do artigo anterior não são aplicáveis às utilizações-tipo referidas na alínea a) do n.º 1 do artigo 8.º, salvo em caso de risco significativo devidamente fundamentado, de acordo com os critérios definidos no regulamento técnico a que se refere o artigo 15.º

3 — Na fase de concepção das medidas de autoprotecção, podem ser solicitadas à ANPC consultas prévias sobre a adequação das propostas de solução para satisfação das exigências de segurança contra incêndio.

Artigo 23.º

Comércio e instalação de equipamentos em SCIE

1 — A actividade de comercialização de produtos e equipamentos de SCIE, a sua instalação e manutenção é feita por entidades registadas na ANPC, sem prejuízo de outras licenças, autorizações ou habilitações previstas na lei para o exercício de determinada actividade.

2 — O procedimento de registo é definido por portaria conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas da protecção civil, das obras públicas e da economia.

Artigo 24.º

Fiscalização

1 — São competentes para fiscalizar o cumprimento das condições de SCIE:

- a) A Autoridade Nacional de Protecção Civil;
- b) Os municípios, na sua área territorial, quanto à 1.ª categoria de risco;
- c) A Autoridade de Segurança Alimentar e Económica, no que respeita à colocação no mercado dos equipamentos referidos no regulamento técnico referido no artigo 15.º

2 — No exercício das acções de fiscalização pode ser solicitada a colaboração das autoridades administrativas e policiais para impor o cumprimento de normas e determinações que por razões de segurança devam ter execução imediata no âmbito de actos de gestão pública.

CAPÍTULO IV

Processo contra-ordenacional

Artigo 25.º

Contra-ordenações e coimas

1 — Sem prejuízo da responsabilidade civil, criminal ou disciplinar, constitui contra-ordenação:

a) A subscrição dos termos de responsabilidade previstos no n.º 2 do artigo 6.º, verificando-se a execução das operações urbanísticas em desconformidade com os projectos aprovados;

b) A subscrição de estudos e projectos de SCIE, planos de segurança interna, emissão de pareceres, relatórios de vistoria ou relatórios de inspecção, relativos a condições de segurança contra risco de incêndio em edifícios, por quem não detenha os requisitos legais;

c) A obstrução, redução ou anulação das portas corta-fogo, das câmaras corta-fogo, das vias verticais ou horizontais de evacuação, ou das saídas de evacuação, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

d) A alteração dos meios de compartimentação ao fogo, isolamento e protecção, através da abertura de vãos de passagem ou de novas comunicações entre espaços, que agrave o risco de incêndio, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

e) A alteração dos elementos com capacidade de suporte de carga, estanquidade e isolamento térmico, para classes de resistência ao fogo com desempenho inferior ao exigido, que agrave o risco de incêndio, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

f) A alteração dos materiais de revestimento e acabamento das paredes e tectos interiores, para classes de reacção ao fogo com desempenho inferior ao exigido no que se refere a produção de fumo, gotículas ou partículas incandescentes, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

g) O aumento do efectivo em utilização-tipo, com agravamento da respectiva categoria de risco, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

h) A alteração do uso total ou parcial dos edifícios ou recintos, com agravamento da categoria de risco, sem prévia autorização da entidade competente;

i) A ocupação ou o uso das zonas de refúgio, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

j) O armazenamento de líquidos e de gases combustíveis, em violação dos requisitos determinados para a sua localização ou quantidades permitidas, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

l) A comercialização de produtos e equipamentos e produtos de SCIE, a sua instalação e manutenção, sem registo na ANPC, em infracção ao disposto no artigo 23.º;

m) A inexistência ou a utilização de sinais de segurança, não obedecendo às dimensões, formatos, materiais especificados, a sua incorrecta instalação ou localização em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

n) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento, ou manutenção, dos equipamentos de iluminação de emergência, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

o) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento, manutenção dos equipamentos ou sistemas de detecção, alarme e alerta, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º;

p) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento ou manutenção dos equipamentos ou sistemas de controlo de fumos, a obstrução das tomadas de ar ou das

bocas de ventilação, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

g) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento ou manutenção dos extintores de incêndio, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

r) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento ou manutenção dos equipamentos da rede de incêndios armada, do tipo carretel ou do tipo teatro, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

s) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento ou manutenção dos equipamentos da rede de incêndios seca ou húmida, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

t) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento ou manutenção do depósito da rede de incêndio ou respectiva central de bombagem, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

u) A deficiente instalação, funcionamento ou manutenção dos hidrantes, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

v) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento ou manutenção dos equipamentos ou sistemas de controlo de monóxido de carbono, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

x) A existência de extintores ou outros equipamentos de SCIE, com os prazos de validade ou de manutenção ultrapassados, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

z) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento ou manutenção dos equipamentos ou sistemas de detecção automática de gases combustíveis, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

aa) A inexistência ou a deficiente instalação, funcionamento ou manutenção dos equipamentos ou sistemas fixos de extinção automática de incêndios, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

bb) O uso do posto de segurança para um fim diverso do permitido, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

cc) A inexistência de planos de prevenção ou de emergência internos actualizados, ou a sua desconformidade em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

dd) A inexistência de registos de segurança, a sua não actualização, ou a sua desconformidade com o disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

ee) Equipa de segurança inexistente, incompleta, ou sem formação em segurança contra incêndios em edifícios, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

ff) Plantas de emergência ou instruções de segurança in-existent, incompletas, ou não afixadas nos locais previstos nos termos do presente regime, em infracção ao

disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

gg) Não realização de acções de formação de segurança contra incêndios em edifícios, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

hh) Não realização de simulacros nos prazos previstos no presente regime, em infracção ao disposto nas normas técnicas, publicadas no regulamento técnico referido no artigo 15.º.

ii) A falta do registo a que se refere o n.º 3 do artigo 16.º.

jj) O incumprimento negligente ou doloso de deveres específicos que as entidades credenciadas, previstas no n.º 2 do artigo 5.º e no artigo 30.º, estão obrigadas a assegurar no desempenho das suas funções.

2 — As contra-ordenações previstas nas alíneas c), g), i), o), p), r), t), u), aa) e cc) do número anterior são puníveis com a coima graduada de € 370 até ao máximo de € 3700, no caso de pessoa singular, ou até € 44 000, no caso de pessoa colectiva.

3 — As contra-ordenações previstas nas alíneas a), b), d), e), f), h), j), g), s), v), z), bb), dd), ee), gg), hh) e ii) do n.º 1 são puníveis com a coima graduada de € 275 até ao máximo de € 2750, no caso de pessoa singular, ou até € 27 500, no caso de pessoa colectiva.

4 — As contra-ordenações previstas nas alíneas l), m), n), x), ff) e ii) do n.º 1 são puníveis com a coima graduada de € 180 até ao máximo de € 1800, no caso de pessoa singular, ou até € 11 000, no caso de pessoa colectiva.

5 — A tentativa e a negligência são puníveis, sendo os limites referidos nos números anteriores reduzidos para metade.

6 — O pagamento das coimas referidas nos números anteriores não dispensa a observância das disposições constantes do presente decreto-lei e legislação complementar, cuja violação determinou a sua aplicação.

7 — A decisão condenatória é comunicada às associações públicas profissionais e a outras entidades com inscrição obrigatória, a que os arguidos pertencem.

8 — Fica ressalvada a punição prevista em qualquer outra legislação, que sancione com coima mais grave ou preveja a aplicação de sanção acessória mais grave, qualquer dos ilícitos previstos no presente decreto-lei.

Artigo 26.º

Sanções acessórias

1 — Em função da gravidade da infracção e da culpa do agente, simultaneamente com a coima, podem ser aplicadas as seguintes sanções acessórias:

a) Interdição do uso do edifício, recinto, ou de suas partes, por obras ou alteração de uso não aprovado, ou por não funcionamento dos sistemas e equipamentos de segurança contra incêndios;

b) Interdição do exercício da actividade profissional, no âmbito da certificação a que se refere o artigo 16.º;

c) Interdição do exercício das actividades, no âmbito da credenciação a que se referem o n.º 2 do artigo 5.º e o artigo 30.º.

2 — As sanções referidas no número anterior têm a duração máxima de dois anos, contados a partir da decisão condenatória definitiva.

Artigo 27.º

Instrução e decisão dos processos sancionatórios

A instrução e decisão de processos por contra-ordenação prevista no presente decreto-lei compete à ANPC.

Artigo 28.º

Destino do produto das coimas

O produto das coimas é repartido da seguinte forma:

- a) 10 % para a entidade fiscalizadora;
- b) 30 % para a ANPC;
- c) 60 % para o Estado.

CAPÍTULO V

Disposições finais e transitórias

Artigo 29.º

Taxas

1 — Os serviços prestados pela ANPC, no âmbito do presente decreto-lei, estão sujeitos a taxas cujo valor é fixado por portaria conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas das finanças e da protecção civil.

2 — Para efeitos do número anterior consideram-se serviços prestados pela ANPC, nomeadamente:

- a) A credenciação de pessoas singulares ou colectivas para a realização de vistorias e inspecções das condições de SCIE;
- b) A emissão de pareceres sobre as condições de SCIE;
- c) A realização de vistorias sobre as condições de SCIE;
- d) A realização de inspecções regulares sobre as condições de SCIE;
- e) A realização de inspecções extraordinárias sobre as condições de SCIE, quando sejam solicitadas pelas entidades responsáveis a que se referem os n.ºs 3 e 4 do artigo 6.º;
- f) As consultas prévias referidas no n.º 3 do artigo 22.º;
- g) O registo a que se refere o n.º 3 do artigo 16.º;
- h) O processo de registo de entidades que exerçam a actividade de comercialização de produtos e equipamentos de SCIE, a sua instalação e manutenção;
- i) O registo a que se refere o n.º 2 do artigo 30.º

3 — As taxas correspondem ao custo efectivo dos serviços prestados.

Artigo 30.º

Credenciação

1 — O regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE pela ANPC, nos termos previstos no presente decreto-lei e nas suas portarias complementares é definido por portaria do membro do Governo responsável pela área da protecção civil.

2 — As entidades credenciadas no âmbito do presente decreto-lei e legislação complementar devem fazer o registo da realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE no sistema informático da ANPC.

Artigo 31.º

Incompatibilidades

A subscrição de fichas de segurança, projectos ou planos em SCIE é incompatível com a prática de actos ao abrigo da credenciação da ANPC no exercício das suas competências de emissão de pareceres, realização de vistorias e inspecções das condições de SCIE.

Artigo 32.º

Sistema informático

1 — A tramitação dos procedimentos previstos no presente decreto-lei é realizada informaticamente, com recurso a sistema informático próprio, o qual, entre outras funcionalidades, permite:

- a) A entrega de requerimentos e comunicações e documentos;
- b) A consulta pelos interessados do estado dos procedimentos;
- c) O envio de pareceres, relatórios de vistorias e de inspecções de SCIE, quando solicitados à ANPC;
- d) A decisão.

2 — O sistema informático previsto neste artigo é objecto de portaria dos membros do Governo responsáveis pela protecção civil e pela administração local.

3 — As comunicações são realizadas por via electrónica, nas quais deve ser aposta assinatura electrónica, que pelo menos, satisfaça as exigências de segurança e fiabilidade mínimas definidas para a assinatura electrónica avançada.

4 — O fornecimento de informação por parte das diferentes entidades com competência no âmbito do presente decreto-lei e legislação complementar será concretizado de forma desmaterializada, por meio de disponibilização de acesso aos respectivos sistemas de informação.

Artigo 33.º

Publicidade

As normas técnicas e regulamentares do presente regime também são publicitadas no sítio da ANPC.

Artigo 34.º

Norma transitória

1 — Os projectos de edifícios e recintos, cujo licenciamento ou comunicação prévia tenha sido requerida até à data da entrada em vigor do presente decreto-lei são apreciados e decididos de acordo com a legislação vigente à data da sua apresentação.

2 — Para efeitos de apreciação das medidas de autoprotecção a implementar de acordo com o regulamento técnico referido no artigo 15.º, o processo é enviado à ANPC pelas entidades referidas no artigo 6.º, por via electrónica, nos seguintes prazos:

- a) Até aos 30 dias anteriores à entrada em utilização, no caso de obras de construção nova, de alteração, ampliação ou mudança de uso;
- b) No prazo máximo de um ano, após a data de entrada em vigor do presente decreto-lei, para o caso de edifícios e recintos existentes àquela data.

Artigo 35.º

Comissão de acompanhamento

Por despacho conjunto dos membros do Governo que tiverem a seu cargo a protecção civil e as obras públicas, é criada uma comissão de acompanhamento da aplicação deste regime, presidida pela ANPC e constituída por um perito a designar por cada uma das seguintes entidades:

- a) Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. (InCI, I.P.);
- b) Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC);
- c) Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP);
- d) Ordem dos Arquitectos (OA);
- e) Ordem dos Engenheiros (OE);
- f) Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (ANET);
- g) Associação Portuguesa de Segurança Electrónica e Protecção contra Incêndios (APSEI);
- h) Um representante de cada um dos Governos Regionais das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

Artigo 36.º

Norma revogatória

São revogados:

- a) O capítulo III do título V do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de Agosto de 1951;
- b) A Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/89, de 15 de Setembro;
- c) O Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de Dezembro;
- d) O Decreto-Lei n.º 64/90, de 21 de Fevereiro;
- e) O Decreto-Lei n.º 66/95, de 8 de Abril;
- f) O Regulamento das Condições Técnicas e de Segurança dos Recintos de Espectáculos e Divertimentos Públicos, anexo ao Decreto Regulamentar n.º 34/95, de 16 de Dezembro, com excepção dos artigos 1.º a 4.º, dos n.ºs 1 e 2 do artigo 6.º, do artigo 13.º, do artigo 15.º, dos n.ºs 1, 2 e 4 do artigo 24.º, dos artigos 53.º a 60.º, dos artigos 64.º a 66.º, dos n.ºs 1, 3 e 4 do artigo 84.º, do artigo 85.º, dos n.ºs 1 e 4 do artigo 86.º, do artigo 87.º, dos artigos 89.º e 90.º, das alíneas b) e d) do n.º 6 do artigo 91.º, do n.º 1 do artigo 92.º, dos artigos 93.º a 98.º, do artigo 100.º, do artigo 102.º, do artigo 105.º, dos artigos 107.º a 109.º, dos artigos 111.º a 114.º, do artigo 118.º, dos artigos 154.º a 157.º, do artigo 173.º, do artigo 180.º, do artigo 257.º, do n.º 1 do artigo 259.º, do artigo 260.º, das alíneas e), p) e v) do artigo 261.º e do artigo 264.º;
- g) O n.º 3 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 167/97, de 4 de Julho;
- h) A Portaria n.º 1063/97, de 21 de Outubro;
- i) O Decreto-Lei n.º 409/98, de 23 de Dezembro;
- j) O Decreto-Lei n.º 410/98, de 23 de Dezembro;
- k) O Decreto-Lei n.º 414/98, de 31 de Dezembro;
- m) O Decreto-Lei n.º 368/99, de 18 de Setembro;
- n) As alíneas g) e h) do n.º 2 e o n.º 3 do artigo 3.º da Portaria n.º 1064/97, de 21 de Outubro;
- o) A Portaria n.º 1299/2001, de 21 de Novembro;
- p) A Portaria n.º 1275/2002, de 19 de Setembro;
- q) A Portaria n.º 1276/2002, de 19 de Setembro;
- r) A Portaria n.º 1444/2002, de 7 de Novembro;
- s) O artigo 6.º da Portaria n.º 586/2004, de 2 de Junho.

Artigo 37.º

Regiões Autónomas

O presente decreto-lei aplica-se a todo o território nacional, sem prejuízo de diploma regional que proceda às necessárias adaptações nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

Artigo 38.º

Entrada em vigor

1 — O presente decreto-lei entra em vigor no dia 1 de Janeiro de 2009.

2 — Para efeito de emissão de regulamentação, exceptua-se do disposto no número anterior o artigo 32.º, que entra em vigor 180 dias após a entrada em vigor do presente decreto-lei.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 4 de Setembro de 2008. — *José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa* — *Manuel Lobo Antunes* — *Fernando Teixeira dos Santos* — *Manuel Pedro Cunha da Silva Pereira* — *Rui Carlos Pereira* — *Alberto Bernardes Costa* — *Francisco Carlos da Graça Nunes Correia* — *Fernando Pereira Serrasqueiro* — *Mário Lino Soares Correia* — *José António Fonseca Vieira da Silva* — *Ana Maria Teodoro Jorge* — *Maria de Lurdes Reis Rodrigues* — *José António de Melo Pinto Ribeiro*.

Pronulgado em 29 de Outubro de 2008.

Publique-se.

O Presidente da República, ANÍBAL CAVACO SILVA.

Referendado em 31 de Outubro de 2008.

O Primeiro-Ministro, *José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa*.

ANEXO I

Classes de reacção ao fogo para produtos de construção, a que se refere o n.º 3 do artigo 8.º

A classificação de desempenho de reacção ao fogo para produtos de construção é a constante dos quadros seguintes e atende aos seguintes factores, dependendo do produto em questão:

ΔT — aumento de temperatura [°C];

Δm — perda de massa [%];

t_i — tempo de presença da chama «duração das chamas persistentes» [s];

PCS — poder calorífico superior [MJ kg⁻¹, MJ kg⁻³ ou MJ m³, consoante os casos];

FIGRA — taxa de propagação do fogo [W s⁻¹];

THR₆₀₀ — calor total libertado em 600 s [MJ];

LFS — propagação lateral das chamas «comparado com o bordo da amostra» [m];

SMOGR — taxa de propagação do fumo [m² s⁻²];

TSP₆₀₀ — produção total de fumo em 600 s [m³];

F₁ — propagação das chamas [mm];

Libertação de gotículas ou partículas incandescentes;

Fluxo crítico — fluxo radiante correspondente à extensão máxima da chama «só para pavimentos».

QUADRO I

Classes de reação ao fogo para produtos de construção, excluindo pavimentos

Classe	Fatores de classificação	Classificação complementar
A1	ΔT , A_m , t_p e PCS	
A2	ΔT , A_m , t_p , PCS, FIGRA, LFS e THR_{600s}	Produção de fumo «s1, s2 ou s3» e gotículas ou partículas incandescentes «d0, d1 ou d2».
B	FIGRA, LFS, THR_{600s} e F_p	Produção de fumo «s1, s2 ou s3» e gotículas ou partículas incandescentes «d0, d1 ou d2».
C	FIGRA, LFS, THR_{600s} e F_p	Produção de fumo «s1, s2 ou s3» e gotículas ou partículas incandescentes «d0, d1 ou d2».
D	FIGRA e F_p	Produção de fumo «s1, s2 ou s3» e gotículas ou partículas incandescentes «d0, d1 ou d2».
E	F_p	Gotículas ou partículas incandescentes «aprovação ou reprovação».
F	Desempenho não determinado.	

QUADRO II

Classes de reação ao fogo para produtos de construção de pavimentos, incluindo os seus revestimentos

Classe	Fatores de classificação	Classificação complementar
A1 _{re}	ΔT , A_m , t_p e PCS	
A2 _{re}	ΔT , A_m , t_p , PCS e fluxo crítico	Produção de fumo «s1 ou s2».
B _{re}	Fluxo crítico e F_p	Produção de fumo «s1 ou s2».
C _{re}	Fluxo crítico e F_p	Produção de fumo «s1 ou s2».
D _{re}	Fluxo crítico e F_p	Produção de fumo «s1 ou s2».
E _{re}	F_p	
F _{re}	Desempenho não determinado.	

QUADRO III

Classes de reação ao fogo de produtos lineares para isolamento térmico de condutas

Classe	Fatores de classificação	Classificação complementar
A1 _l	ΔT , A_m , t_p e PCS	
A2 _l	ΔT , A_m , t_p , PCS, FIGRA, LFS e THR_{600s}	Produção de fumo «s1, s2 ou s3» e gotículas ou partículas incandescentes «d0, d1 ou d2».
B _l	FIGRA, LFS, THR_{600s} e F_p	Produção de fumo «s1, s2 ou s3» e gotículas ou partículas incandescentes «d0, d1 ou d2».
C _l	FIGRA, LFS, THR_{600s} e F_p	Produção de fumo «s1, s2 ou s3» e gotículas ou partículas incandescentes «d0, d1 ou d2».

Classe	Fatores de classificação	Classificação complementar
D _l	FIGRA, THR_{600s} e F_p	Produção de fumo «s1, s2 ou s3» e gotículas ou partículas incandescentes «d0, d1 ou d2».
E _l	F_p	Gotículas ou partículas incandescentes «aprovação ou reprovação».
F _l	Desempenho não determinado.	

ANEXO II

Classes de resistência ao fogo padrão para produtos de construção, a que se refere o n.º 3 do artigo 8.º

A classificação de desempenho de resistência ao fogo padrão para produtos de construção é a constante dos quadros seguintes e atende aos seguintes parâmetros, dependendo do elemento de construção em questão:

- R — capacidade de suporte de carga;
- E — estanquidade a chamas e gases quentes;
- I — isolamento térmico;
- W — radiação;
- M — acção mecânica;
- C — fecho automático;
- S — passagem de fumo;
- P ou PH — continuidade de fornecimento de energia e ou de sinal;
- G — resistência ao fogo;
- K — capacidade de protecção contra o fogo.

QUADRO I

Classificação para elementos com funções de suporte de carga e com função de compartimentação resistente ao fogo

Aplicação: paredes, pavimentos, cobertura, vigas, pilares, varandas, escadas, passagens

Normas EN 13501-2; EN 1365-1, 2, 3, 4, 5, 6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2

Classificação	Duração em minutos									
R	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360

QUADRO II

Classificação para elementos com funções de suporte de carga e de compartimentação resistente ao fogo

Aplicação: paredes

Normas EN 13501-2; EN 1365-1; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2

Classificação	Duração em minutos									
RE		20	30		60	90	120	180	240	
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
REI-M		20	30		60	90	120	180	240	
REW		20	30		60	90	120	180	240	

Aplicação: pavimentos e coberturas

Normas EN 13501-2; EN 1365-2; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2;
EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1999-1.2

Classificação	Duração em minutos								
RE	15	20	30	45	60	90	120	180	240
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240

QUADRO III

**Classificação para produtos e sistemas para proteção
de elementos ou partes
de obras com funções de suporte de carga**

Aplicação: tetos sem resistência independente ao fogo

Normas EN 13501-2; EN 13381-1

Classificação — expressa nos mesmos termos do elemento que é protegido.

Nota. — Se também cumprir os critérios relativamente ao fogo «simultâneo», o símbolo «sm» é acrescentado à classificação.

**Aplicação: revestimentos, revestimentos exteriores
e painéis de proteção contra o fogo**

Normas EN 13501-2; EN 13381-2 a 7

Classificação — expressa nos mesmos termos do elemento que é protegido.

QUADRO IV

**Classificação para elementos ou partes de obras
sem funções de suporte
de carga e produtos a eles destinados**

**Aplicação: divisórias «incluindo divisórias
com porções não isoladas»**

Normas EN 13501-2; EN 1364-1; EN 1992-1.2; EN 1993-1.2;
EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2

Classificação	Duração em minutos								
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI-M	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Aplicação: tetos com resistência independente ao fogo

Normas EN 13501-2; EN 1364-2

Classificação	Duração em minutos								
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Nota. — A classificação é complementada por «a»-b, b-a ou a-b-a, indicando se o elemento foi ensaiado e cumpre os critérios para o fogo de cima, de baixo ou para ambos.

**Aplicação: fachadas e paredes exteriores
«incluindo elementos envidraçados»**

Normas EN 13501-2; EN 1364-3, 4, 5, 6; EN 1992-1.2;
EN 1993-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2

Classificação	Duração em minutos								
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Nota. — A classificação é complementada por «i»-o, o-i ou i-o-o, consoante cumpram os critérios para o fogo interior, exterior ou para ambos.

Onde aplicável, estabilidade mecânica significa que não há partes em colapso possíveis de causar danos pessoais durante o período da classificação E ou EI.

Aplicação: pisos flutuantes

Normas EN 13501-2; EN 1366-6

Classificação	Duração em minutos								
R	15	20	30	45	60	90	120	180	240
RE	15	20	30	45	60	90	120	180	240
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
REW	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Nota. — A classificação é complementada pela adição do sufixo «fs», indicando resistência total ao fogo, ou do sufixo «rs», indicando exposição apenas à temperatura constante reduzida.

**Aplicação: vedações de aberturas de passagem
de cabos e tubagens**

Normas EN 13501-2; EN 1366-3, 4

Classificação	Duração em minutos								
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240

**Aplicação: portas e portadas corta-fogo e respectivos
dispositivos de fecho «incluindo
as que comportem envidraçados e ferragens»**

Normas EN 13501-2; EN 1634-1

Classificação	Duração em minutos								
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Nota. — A classificação I é complementada pela adição dos sufixos «1» ou «2» consoante a definição de isolamento utilizada. A adição do símbolo «C» indica que o produto satisfaz também o critério de fecho automático «ensaio pass/fail» (*).

(*) A classificação «C» deve ser complementada pelos dígitos 0 a 3, de acordo com a categoria utilizada, os parâmetros devem ser incluídos na especificação técnica relevante do produto.

Aplicação: portas de controlo de fumo

Normas EN 13501-2; EN 1634-3

Classificação — S_{200} ou S_i (consoante as condições de ensaio cumpridas).**Nota** — A adição do símbolo «C» indica que o produto satisfaz também o critério de fecho automático «ensaio pass/fail»⁽¹⁾.⁽¹⁾ A classificação «C» deve ser complementada pelos dígitos 0 a 5, de acordo com a categoria utilizada; os parâmetros devem ser incluídos na especificação técnica relevante do produto.**Aplicação: obturadores para sistemas de transporte contínuo por correia ou carris**

Normas EN 13501-2; EN 1366-7

Classificação	Duração em minutos								
E.....	15		30	45	60	90	120	180	240
EI.....	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW.....		20	30		60				

Nota — A classificação I é complementada pela adição dos sufixos «ls» ou «2» consoante a definição do isolamento utilizada. A adição do símbolo «C» indica que o produto satisfaz também o critério de fecho automático «ensaio pass/fail»⁽¹⁾.⁽¹⁾ A classificação «C» deve ser complementada pelos dígitos 0 a 5, de acordo com a categoria utilizada; os parâmetros devem ser incluídos na especificação técnica relevante do produto.**Aplicação: condutas e ductos**

Normas EN 13501-2; EN 1366-5

Classificação	Duração em minutos								
E.....	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI.....	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Nota — A classificação é complementada por «i» ou «o», «o» ou «i» ou «o» consoante cumpram os critérios para o fogo interior, exterior ou para ambos. Os símbolos «v» e «h» indicam, além disso, a adequação a uma utilização vertical e ou horizontal.**Aplicação: chaminés**

Normas EN 13501-2; EN 13216

Classificação — G + distância «mm»; por exemplo, G50**Nota** — Distância não exigida aos produtos de construção de estruturas.**Aplicação: revestimentos para paredes e coberturas**

Normas EN 13501-2; EN 13381-8

Classificação — K.**Nota** — Ensaio pass/fail.

QUADRO V

Classificação para produtos destinados a sistemas de ventilação «excluindo exaustores de fumo e de calor»**Aplicação: condutas de ventilação**

Normas EN 13501-3; EN 1366-1

Classificação	Duração em minutos								
E.....			30		60				
EI.....	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Nota — A classificação é complementada por «i» ou «o», «o» ou «i» ou «o» consoante cumpram os critérios para o fogo interior, exterior ou para ambos, respectivamente. Os símbolos «v» e «h» indicam, além disso, a adequação a uma utilização vertical e ou horizontal. A adição do símbolo «S» indica o cumprimento de uma restrição suplementar às fugas.**Aplicação: registos corta-fogo**

Normas EN 13501-3; EN 1366-2

Classificação	Duração em minutos								
E.....			30		60	90	120		
EI.....	15	20	30	45	60	90	120	180	240

Nota — A classificação é complementada por «i» ou «o», «o» ou «i» ou «o» consoante cumpram os critérios para o fogo interior, exterior ou para ambos, respectivamente. Os símbolos «v» e «h» indicam, além disso, a adequação a uma utilização vertical e ou horizontal. A adição do símbolo «S» indica o cumprimento de uma restrição suplementar às fugas.

QUADRO VI

Classificação para produtos incorporados em instalações**Aplicação: cabos elétricos e de fibra óptica e acessórios; tubos e sistemas de proteção de cabos elétricos contra o fogo**

Norma EN 13501-3

Classificação	Duração em minutos								
P.....	15		30		60	90	120		

Aplicação: cabos ou sistemas de energia ou sinal com pequeno diâmetro «menor de 200 mm» e com condutores de menor de 2,5 mm²

Normas EN 13501-3; EN 50200

Classificação	Duração em minutos								
PH.....	15		30		60	90	120		

ANEXO III

(quadros referidos no n.º 1 do artigo 12.º)

QUADRO I

Categorias de risco da utilização-tipo I «Habitacionais»

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo I	
	Altura da UT I	Número de pisos ocupados pela UT I abaixo do plano de referência
1.ª	≤ 9 m	≤ 1
2.ª	≤ 28 m	≤ 3
3.ª	≤ 50 m	≤ 5
4.ª	> 50 m	> 5

QUADRO II

Categorias de risco da utilização-tipo II «Estacionamentos»

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo II, quando integrada no edifício			Ao ar livre
	Altura da UT II	Área bruta ocupada pela UT II	Número de pisos ocupados pela UT II abaixo do plano de referência	
1.ª	—			Sim
	≤ 9 m	≤ 3 200 m ²	≤ 1	Não
2.ª	≤ 28 m	≤ 9 600 m ²	≤ 3	Não
3.ª	≤ 28 m	≤ 32 000 m ²	≤ 5	Não
4.ª	> 28 m	> 32 000 m ²	> 5	Não

QUADRO III

Categorias de risco da utilização-tipo III «Administrativos»

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo III	
	Altura da UT III	Efectivo da UT III
1.ª	≤ 9 m	≤ 100
2.ª	≤ 28 m	≤ 1 000
3.ª	≤ 50 m	≤ 5 000
4.ª	> 50 m	> 5 000

QUADRO IV

Categorias de risco da utilização-tipo IV «Escolares» e V «Hospitalares e lares de idosos»

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo IV e V			Locais de risco D ou E com eixos independentes directos ao exterior no plano de referência
	Altura da UT IV ou V	Efectivo da UT IV ou V		
		Efectivo	Efectivo em locais de risco D ou E	
1.ª	≤ 9 m	≤ 100	≤ 25	Aplicável a todos.
2.ª	≤ 9 m	(*) ≤ 500	≤ 100	Não aplicável.

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo IV e V			Locais de risco D ou E com eixos independentes directos ao exterior no plano de referência
	Altura da UT IV ou V	Efectivo da UT IV ou V		
		Efectivo	Efectivo em locais de risco D ou E	
3.ª	≤ 28 m	(*) ≤ 1 500	≤ 400	Não aplicável.
4.ª	> 28 m	> 1 500	> 400	Não aplicável.

(*) Nas utilizações-tipo IV, pode não existir locais de risco D ou E, os limites máximos do efectivo das 3.ª e 4.ª categorias de risco podem aumentar em 50%.

QUADRO V

Categorias de risco das utilizações-tipo VI «Espectáculos e reuniões públicas» e VII «Desportivos e de lazer»

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo VI e VII, quando integradas no edifício			Ao ar livre
	Altura da UT VI ou IX	Número de pisos ocupados pela UT VI ou IX abaixo do plano de referência	Efectivo da UT VI ou IX	
1.ª	—			≤ 1 000
	≤ 9 m	0	≤ 100	-
2.ª	—			≤ 15 000
	≤ 28 m	≤ 1	≤ 1 000	-
3.ª	—			≤ 40 000
	≤ 28 m	≤ 2	≤ 5 000	-
4.ª	—			> 40 000
	> 28 m	> 2	> 5 000	-

QUADRO VI

Categorias de risco da utilização-tipo VII «Hoteleiros e restauração»

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo vii			Locais de risco E com eixos independentes directos ao exterior no plano de referência
	Altura da UT VII	Efectivo da UT VII		
		Efectivo	Efectivo nos locais de risco E	
1. ^a	≤ 9 m	≤ 100	≤ 50	Aplicável a todos.
2. ^a	≤ 9 m	≤ 500	≤ 200	Não aplicável.
3. ^a	≤ 28 m	≤ 1 500	≤ 800	Não aplicável.
4. ^a	> 28 m	> 1 500	> 800	Não aplicável.

QUADRO VII

Categorias de risco da utilização-tipo VIII «Comerciais e gares de transportes»

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo VIII		
	Altura da UT VIII	Número de pisos ocupados pela UT VIII abaixo do plano de referência	Efectivo da UT VIII
1.ª	≤ 9 m	0	≤ 100
2.ª	≤ 28 m	≤ 1	≤ 1 000

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo vii		
	Altura da UT VII	Número de pisos ocupados pela UT VII abaixo do plano da refectória	Efectivo da UT VII
3.ª	≤ 28 m	≤ 2	≤ 5 000
4.ª	> 28 m	> 2	> 5 000

QUADRO VIII

**Categorias de risco da utilização-tipo x
«Museus e galerias de arte»**

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo x	
	Altura da UT X	Efectivo da UT X
1.ª	≤ 9 m	≤ 100
2.ª	≤ 28 m	≤ 500
3.ª	≤ 28 m	≤ 1 500
4.ª	> 28 m	> 1 500

QUADRO IX

**Categorias de risco da utilização-tipo xi
«Bibliotecas e arquivos»**

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo xi			
	Altura da UT XI	Número de pisos ocupados pela UT XI abaixo do plano da refectória	Efectivo da UT XI	Carga de instalação modificada da UT XI
1.ª	≤ 9 m	0	≤ 100	≤ 5 000 MJ/m²
2.ª	≤ 28 m	≤ 1	≤ 500	≤ 50 000 MJ/m²
3.ª	≤ 28 m	≤ 2	≤ 1 500	≤ 150 000 MJ/m²
4.ª	> 28 m	> 2	> 1 500	> 150 000 MJ/m²

QUADRO X

**Categorias de risco da utilização-tipo xii
«Industriais, oficinas e armazéns»**

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo xii		
	Integrada no edifício		Ao ar livre
	Carga de instalação modificada da UT XII	Número de pisos ocupados pela UT XII abaixo do plano da refectória	Carga de instalação modificada da UT XII
1.ª	(*) ≤ 500 MJ/m²	0	(*) ≤ 1 000 MJ/m²
2.ª	(*) ≤ 5 000 MJ/m²	≤ 1	(*) ≤ 10 000 MJ/m²
3.ª	(*) ≤ 15 000 MJ/m²	≤ 1	(*) ≤ 30 000 MJ/m²
4.ª	(*) > 15 000 MJ/m²	> 1	(*) > 30 000 MJ/m²

(*) Nas utilizações-tipo xii, destinadas exclusivamente a armazéns, os limites máximos da carga de instalação modificada devem ser 10 vezes superiores aos indicados neste quadro.

ANEXO IV

Elementos do projecto da especialidade de SCIE, exigido para os edifícios e recintos, a que se refere o n.º 1 do artigo 17.º do presente decreto-lei

Artigo 1.º

Projecto da especialidade de SCIE

O projecto de especialidade é o documento que define as características do edifício ou recinto no que se refere à

especialidade de segurança contra incêndio, do qual devem constar as seguintes peças escritas e desenhadas:

a) Memória descritiva e justificativa, a elaborar em conformidade com o artigo 2.º deste anexo iv, na qual o autor do projecto deve definir de forma clara quais os objectivos pretendidos e as principais estratégias para os atingir e identificar as exigências de segurança contra incêndio que devem ser contempladas no projecto de arquitectura e das restantes especialidades a concretizar em obra, em conformidade com o presente decreto-lei;

b) Peças desenhadas a escalas convenientes e outros elementos gráficos que explicitem a acessibilidade para veículos de socorro dos bombeiros, a disponibilidade de hidrantes exteriores e o posicionamento do edifício ou recinto relativamente aos edifícios ou recintos vizinhos, a planimetria e altimetria dos espaços em apreciação, a classificação dos locais de risco, os efectivos totais e parciais, as características de resistência ao fogo que devem possuir os elementos de construção, as vias de evacuação e as saídas e, finalmente, a posição em planta de todos os dispositivos, equipamentos e sistemas de segurança contra incêndio previstos para esses espaços.

Artigo 2.º

Conteúdo da memória descritiva e justificativa de SCIE

A memória descritiva e justificativa do projecto da especialidade de SCIE deve, quando aplicáveis, conter referência aos seguintes aspectos, pela ordem considerada mais conveniente:

I — Introdução:

- 1 — Objectivo;
- 2 — Localização;
- 3 — Caracterização e descrição:

a) Utilizações-tipo;

b) Descrição funcional e respectivas áreas, piso a piso;

4 — Classificação e identificação do risco:

a) Locais de risco;

b) Factores de classificação de risco aplicáveis;

c) Categorias de risco.

II — Condições exteriores:

- 1 — Vias de acesso;
- 2 — Acessibilidade às fachadas;
- 3 — Limitações à propagação do incêndio pelo exterior;
- 4 — Disponibilidade de água para os meios de socorro.

III — Resistência ao fogo de elementos de construção:

- 1 — Resistência ao fogo de elementos estruturais e incorporados em instalações;
- 2 — Isolamento entre utilizações-tipo distintas;
- 3 — Compartimentação geral corta-fogo;
- 4 — Isolamento e protecção de locais de risco;
- 5 — Isolamento e protecção de meios de circulação:

a) Protecção das vias horizontais de evacuação;

b) Protecção das vias verticais de evacuação;

c) Isolamento de outras circulações verticais;

d) Isolamento e protecção das caixas dos elevadores;

e) Isolamento e protecção de canalizações e condutas.

- IV — Reacção ao fogo de materiais:
- 1 — Revestimentos em vias de evacuação:
 - a) Vias horizontais;
 - b) Vias verticais;
 - c) Câmaras corta-fogo;
 - 2 — Revestimentos em locais de risco;
 - 3 — Outras situações.
- V — Evacuação:
- 1 — Evacuação dos locais:
 - a) Dimensionamento dos caminhos de evacuação e das saídas;
 - b) Distribuição e localização das saídas;
 - 2 — Caracterização das vias horizontais de evacuação;
 - 3 — Caracterização das vias verticais de evacuação;
 - 4 — Localização e caracterização das zonas de refúgio.
- VI — Instalações técnicas:
- 1 — Instalações de energia eléctrica:
 - a) Fontes centrais de energia de emergência e equipamentos que alimentam;
 - b) Fontes locais de energia de emergência e equipamentos que alimentam;
 - c) Condições de segurança de grupos electrogéneos e unidades de alimentação ininterrupta;
 - d) Cortes geral e parciais de energia;
 - 2 — Instalações de aquecimento:
 - a) Condições de segurança de centrais térmicas;
 - b) Condições de segurança da aparelhagem de aquecimento;
 - 3 — Instalações de confecção e de conservação de alimentos:
 - a) Instalação de aparelhos;
 - b) Ventilação e extracção de fumo e vapores;
 - c) Dispositivos de corte e comando de emergência;
 - 4 — Evacuação de efluentes de combustão;
 - 5 — Ventilação e condicionamento de ar;
 - 6 — Ascensores:
 - a) Condições gerais de segurança;
 - b) Ascensor para uso dos bombeiros em caso de incêndio;
 - 7 — Instalações de armazenamento e utilização de líquidos e gases combustíveis:
 - a) Condições gerais de segurança;
 - b) Dispositivos de corte e comando de emergência.
- VII — Equipamentos e sistemas de segurança:
- 1 — Sinalização;
 - 2 — Iluminação de emergência;
 - 3 — Sistema de detecção, alarme e alerta:
 - a) Concepção do sistema e espaços protegidos;
 - b) Configuração de alarme;
 - c) Características técnicas dos elementos constituintes do sistema;
 - d) Funcionamento genérico do sistema (alarmes e comandos);
 - 4 — Sistema de controlo de fumo:
 - a) Espaços protegidos pelo sistema;
 - b) Caracterização de cada instalação de controlo de fumo;
 - 5 — Meios de intervenção:
 - a) Critérios de dimensionamento e de localização;
 - b) Meios portáteis e móveis de extinção;
 - c) Concepção da rede de incêndios e localização das bocas-de-incêndio;
 - d) Caracterização do depósito privativo do serviço de incêndios e concepção da central de bombagem;
 - e) Caracterização e localização das alimentações da rede de incêndios;
 - 6 — Sistemas fixos de extinção automática de incêndios:
 - a) Espaços protegidos por sistemas fixos de extinção automática;
 - b) Critérios de dimensionamento de cada sistema;
 - 7 — Sistemas de cortina de água:
 - a) Utilização dos sistemas;
 - b) Concepção de cada sistema;
 - 8 — Controlo de poluição de ar:
 - a) Espaços protegidos por sistemas de controlo de poluição;
 - b) Concepção e funcionalidade de cada sistema;
 - 9 — Detecção automática de gás combustível:
 - a) Espaços protegidos por sistemas de detecção de gás combustível;
 - b) Concepção e funcionalidade de cada sistema;
 - 10 — Drenagem de águas residuais da extinção de incêndios;
 - 11 — Posto de segurança:
 - a) Localização e protecção;
 - b) Meios disponíveis;
 - 12 — Outros meios de protecção dos edifícios.

Artigo 3.º

Conteúdo das peças desenhadas de SCIE

O projecto da especialidade de SCIE deve incluir as seguintes peças desenhadas:

- a) Planta de localização à escala de 1:2000 ou de 1:5000;
- b) Cortes e alçados, à escala de 1:100 ou de 1:200, evidenciando a envolvente até 5 m;
- c) Planta de implantação à escala de 1:200 ou de 1:500, evidenciando a acessibilidade para veículos de socorro dos bombeiros, a disponibilidade de hidrantes exteriores e o posicionamento do edifício ou recinto relativamente aos edifícios ou recintos vizinhos;
- d) Plantas de todos os pisos, à escala de 1:100 ou de 1:200, representando, para os espaços em apreciação, a

classificação dos locais de risco, os efectivos totais e parciais, as características de resistência ao fogo que devem possuir os elementos de construção, as vias de evacuação e as saídas e, finalmente, a posição em planta de todos os dispositivos, equipamentos e sistemas de segurança contra incêndio previstos para esses espaços.

ANEXO V

Fichas de segurança, a que se refere o n.º 2 do artigo 17.º

Artigo 1.º

Elaboração das fichas de segurança

1 — As fichas de segurança referidas no n.º 2 do artigo 17.º do presente decreto-lei, aplicáveis às utilizações-tipo dos edifícios e recintos da 1.ª categoria de risco, devem ser elaboradas com base em modelos a definir exclusivamente pelos serviços centrais da ANPC.

2 — Compete à ANPC proceder a todas as actualizações das fichas de segurança referidas no número anterior que venham eventualmente a ser consideradas necessárias.

3 — As câmaras municipais devem ser notificadas, oportunamente, quer das versões iniciais quer das futuras actualizações das fichas de segurança.

Artigo 2.º

Elementos técnicos

As fichas de segurança devem desenvolver os seguintes elementos técnicos:

- Identificação;
- Caracterização dos edifícios e das utilizações-tipo;
- Condições exteriores aos edifícios;
- Resistência ao fogo dos elementos de construção;
- Reacção ao fogo dos materiais de construção;
- Condições de evacuação dos edifícios;
- Instalações técnicas dos edifícios;
- Equipamentos e sistemas de segurança dos edifícios;
- Observações;
- Notas explicativas do preenchimento das fichas de segurança.

ANEXO VI

Equivalência entre as especificações do LNEC e as constantes das decisões comunitárias, a que se refere o artigo 9.º

As equivalências entre as especificações do LNEC e as do sistema europeu são as constantes dos quadros seguintes:

QUADRO I

Reacção ao fogo de produtos de construção, com excepção de revestimentos de piso

Classificação de acordo com as especificações LNEC	Classificação segundo o sistema europeu		
	Classes	Classificação complementar	
		Produção de fumo	Queda de gotas/partículas inflamáveis
M0	A1 A2	— S1	— d0

Classificação de acordo com as especificações LNEC	Classificação segundo o sistema europeu		
	Classes	Classificação complementar	
		Produção de fumo	Queda de gotas/partículas inflamáveis
M1	A2 B	Não exigível . . . Não exigível . . .	d0 d0
M2	A2 B	Não exigível . . .	d1
	C	Não exigível . . .	d0 d1
M3	D	Não exigível . . .	d0 d1
M4	A2 B C D	Não exigível . . .	d2
	E	—	Ausência de classificação. d2
Sem classificação	F	—	—

QUADRO II

Reacção ao fogo de produtos de construção destinados a revestimentos de piso

Classificação de acordo com as especificações LNEC	Classificação segundo o sistema europeu	
	Classes	Classificação complementar
		Produção de fumo
M0	A1 A2 _{fl}	— s1
M1	A2 _{fl} B _{fl}	Não exigível Não exigível
M2	C _{fl}	Não exigível
M3	D _{fl}	Não exigível
M4	E _{fl}	—
Sem classificação	F _{fl}	—

QUADRO III

Resistência ao fogo padrão de produtos de construção

Função do elemento	Classificação de acordo com as especificações LNEC	Classificação segundo o sistema europeu
Suporte de cargas	EF	R
Suporte de cargas e estanquidade a chamas e gases quentes	PC	RE

Função do elemento	Classificação de acordo com as especificações LNEC	Classificação segundo o sistema europeu
Suporte de cargas, estanquidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico	CF	REI
Estanquidade a chamas e gases quentes	PC	E
Estanquidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico	CF	EI

MINISTÉRIOS DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL E DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS.

Portaria n.º 1307/2008

de 12 de Novembro

Pela Portaria n.º 187/2003, de 21 de Fevereiro, foi concessionada à Associação de Caçadores de Santa Susana a zona de caça associativa da Herdade de Berlongo (processo n.º 3286-AFN), situada no município de Alcácer do Sal.

A concessionária requereu agora a anexação à referida zona de caça de outro prédio rústico.

Assim:

Com fundamento no disposto no artigo 11.º, na alínea a) do artigo 40.º e no n.º 1 do artigo 118.º do Decreto-Lei n.º 202/2004, de 18 de Agosto, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 201/2005, de 24 de Novembro, e ouvido o Conselho Cinegético Municipal:

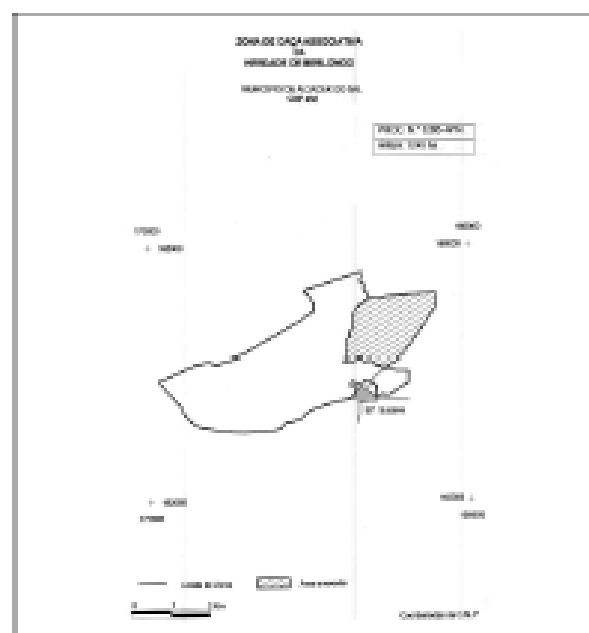
Manda o Governo, pelos Ministros do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, o seguinte:

1.º É anexado à presente zona de caça o prédio rústico denominado Herdade da Alápega, sito na freguesia de Santa Susana, município de Alcácer do Sal, com a área de 260 ha, ficando a mesma com a área total de 1245 ha, conforme planta anexa à presente portaria e que dela faz parte integrante.

2.º A actividade cinegética em terrenos incluídos em áreas classificadas poderá terminar, sem direito a indemnização, sempre que sejam introduzidas novas condicionantes por planos de ordenamento do território ou obtidos dados científicos que comprovem a incompatibilidade da actividade cinegética com a conservação da natureza, até um máximo de 10 % da área total da zona de caça.

3.º A presente anexação só produz efeitos relativamente a terceiros com a instalação da respectiva sinalização.

Pelo Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, *Humberto Delgado Ubach Chaves Rosa*, Secretário de Estado do Ambiente, em 30 de Outubro de 2008. — Pelo Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, *Ascenso Luis Seixas Simões*, Secretário de Estado do Desenvolvimento Rural e das Florestas, em 31 de Outubro de 2008.



Portaria n.º 1308/2008

de 12 de Novembro

Pela Portaria n.º 1254/2002, de 10 de Setembro, foi renovada até 16 de Julho de 2008 a zona de caça associativa de São Brás dos Matos (processo n.º 1896-AFN), situada no município de Alandroal, concessionada à Associação de Caçadores de São Brás dos Matos.

Pela Portaria n.º 608/2006, de 23 de Junho, foram desanexados da citada zona de caça vários prédios rústicos, tendo a mesma ficado com a área total de 975 ha e não 973 ha como é referido na Portaria n.º 608/2006.

Veio agora a entidade gestora requerer a renovação e simultaneamente a anexação de outros prédios rústicos à citada zona de caça.

Cumpridos os preceitos legais, com fundamento no disposto nos artigos 11.º e 48.º, em conjugação com o estipulado na alínea a) do artigo 40.º e no n.º 1 do artigo 118.º, do Decreto-Lei n.º 202/2004, de 18 de Agosto, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 201/2005, de 24 de Novembro, ouvido o Conselho Cinegético Municipal:

Manda o Governo, pelos Ministros do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, o seguinte:

1.º É renovada, por um período de seis anos, renovável automaticamente por um único e igual período e com efeitos a partir do dia 17 de Julho de 2008, a concessão desta zona de caça, abrangendo vários prédios rústicos sitos nas freguesias de São Brás dos Matos e Nossa Senhora da Conceição, município de Alandroal, com a área de 975 ha.

2.º São anexados à presente zona de caça vários prédios rústicos sitos na freguesia de São Brás dos Matos, município de Alandroal, com a área de 118 ha.

3.º Esta zona de caça, após a sua renovação e anexação dos terrenos acima referidos, ficará com a área total de 1093 ha, conforme planta anexa à presente portaria e que dela faz parte integrante.

-D-

**Plantas e cortes dos
museus selecionados
como casos de estudo –
MMP e MQS**

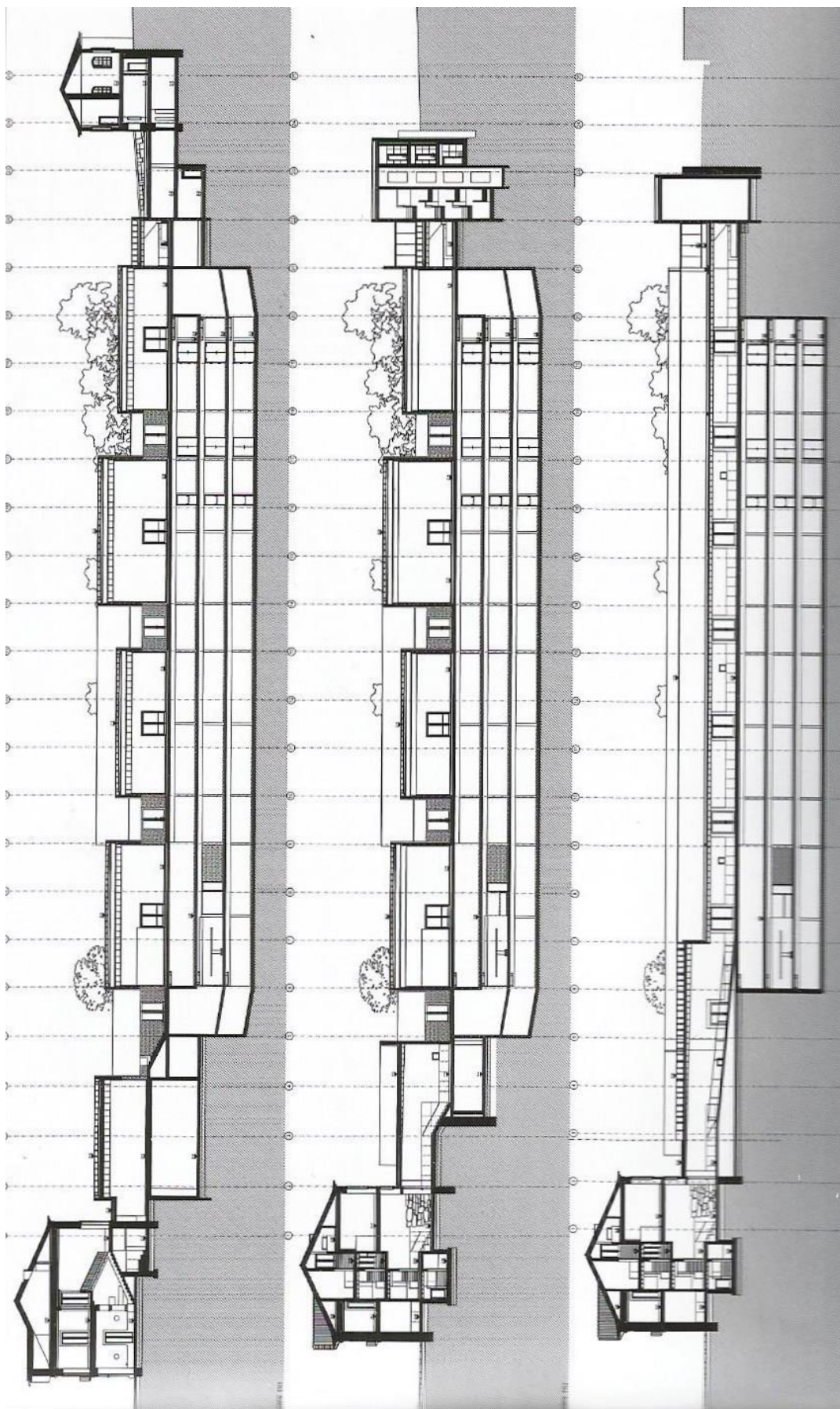


Fig. 14 - Corte este do edifício do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);

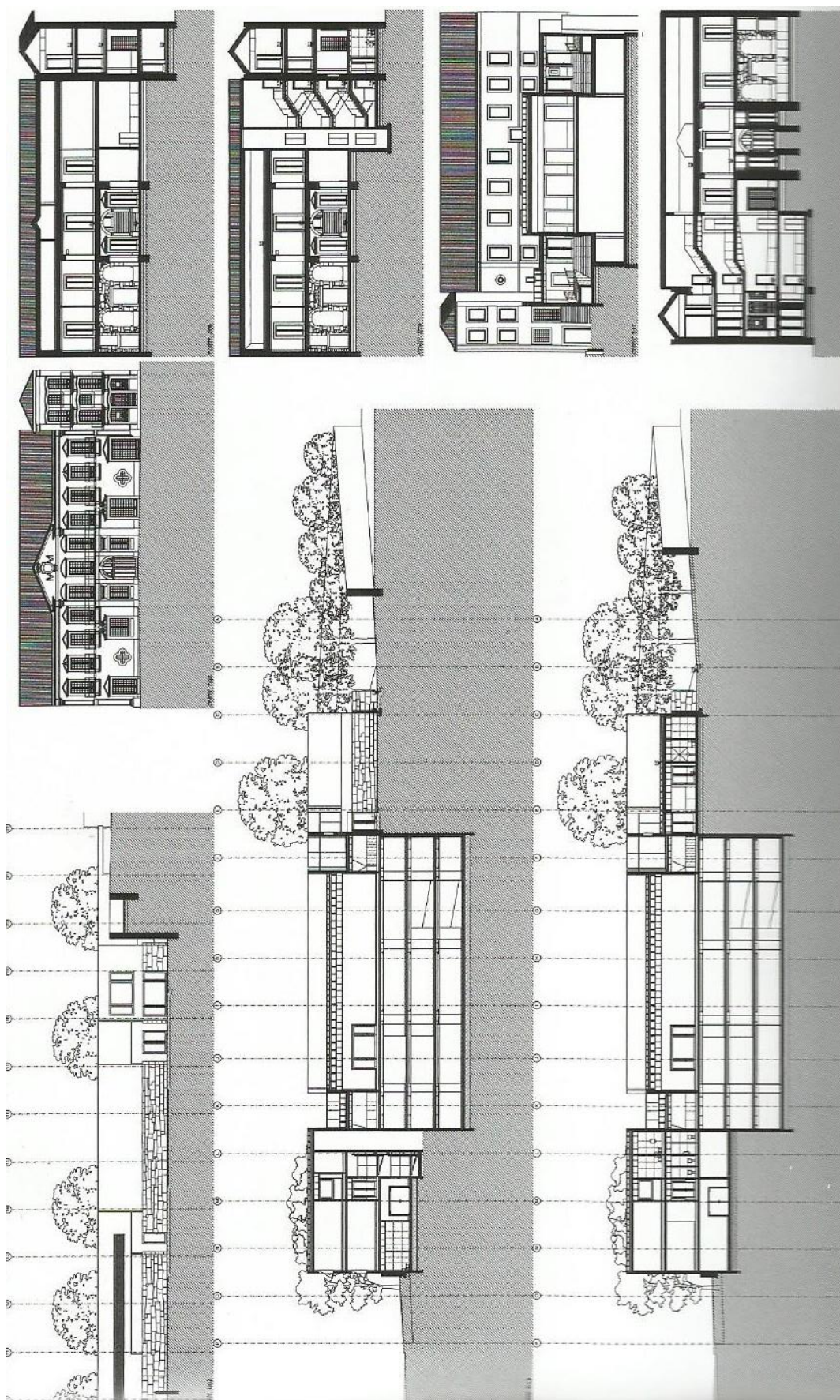


Fig. 15 - Corte oeste do edifício do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);

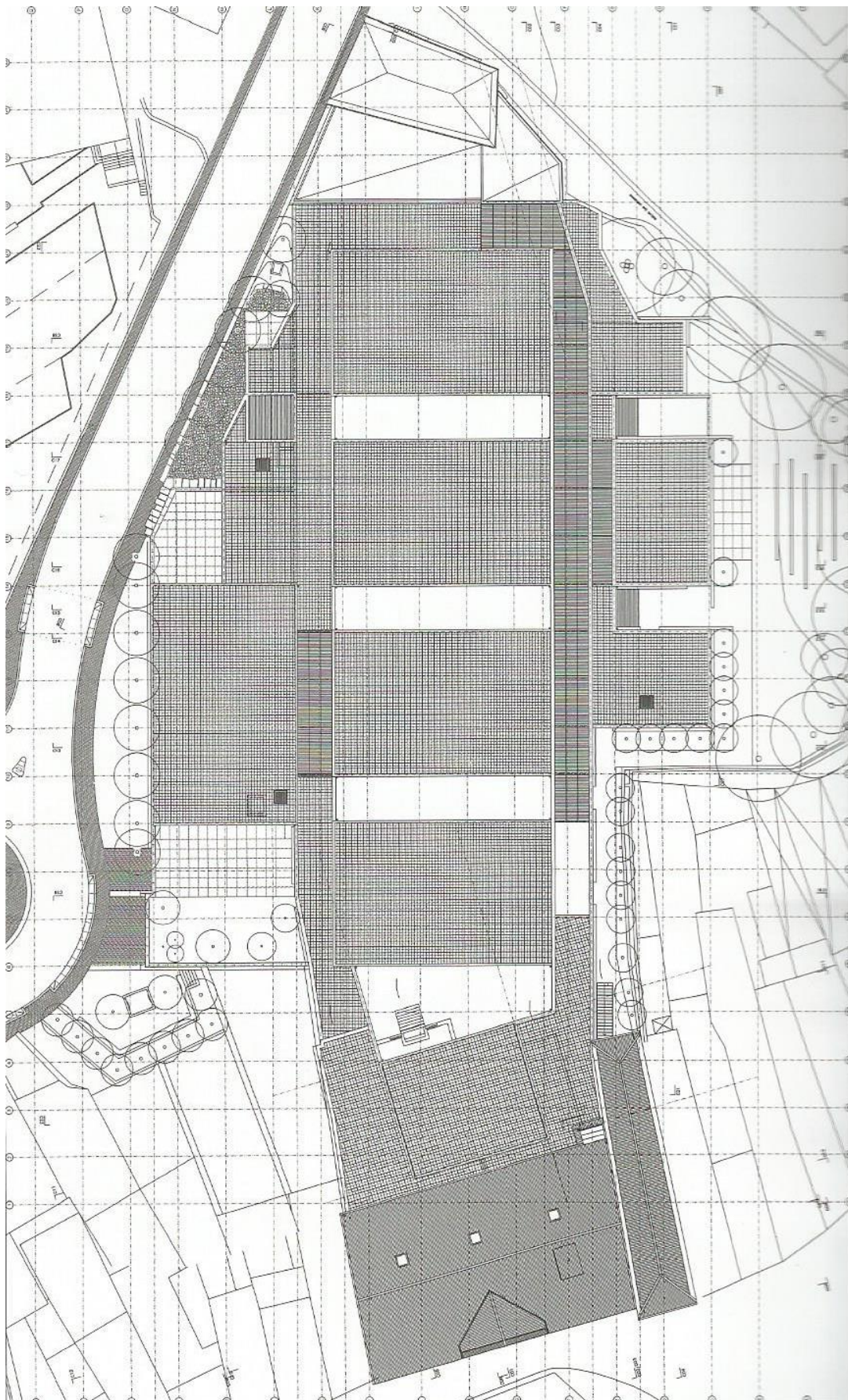


Fig.16 - Planta da cobertura do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);

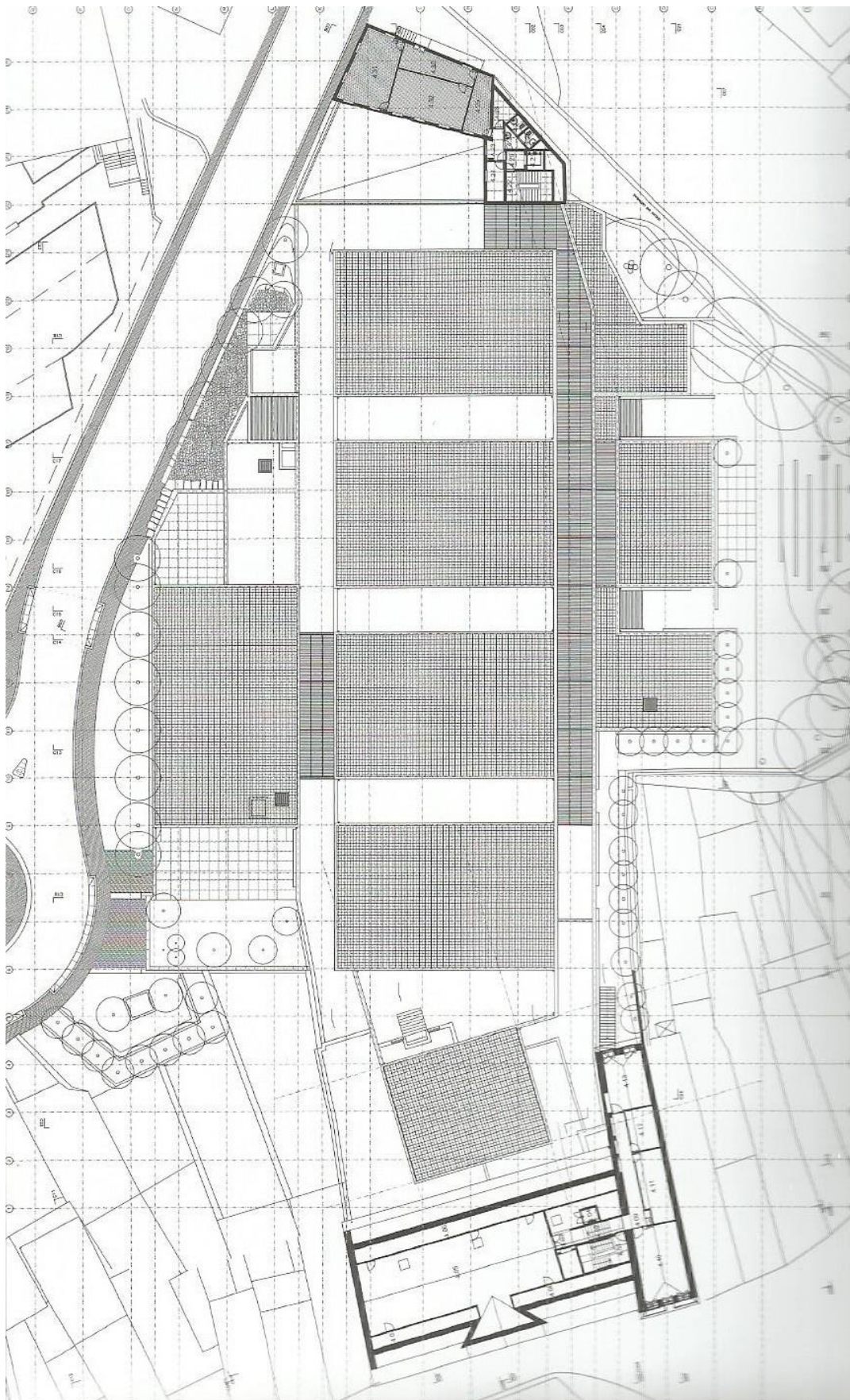


Fig. 17 - Planta do quarto piso do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);

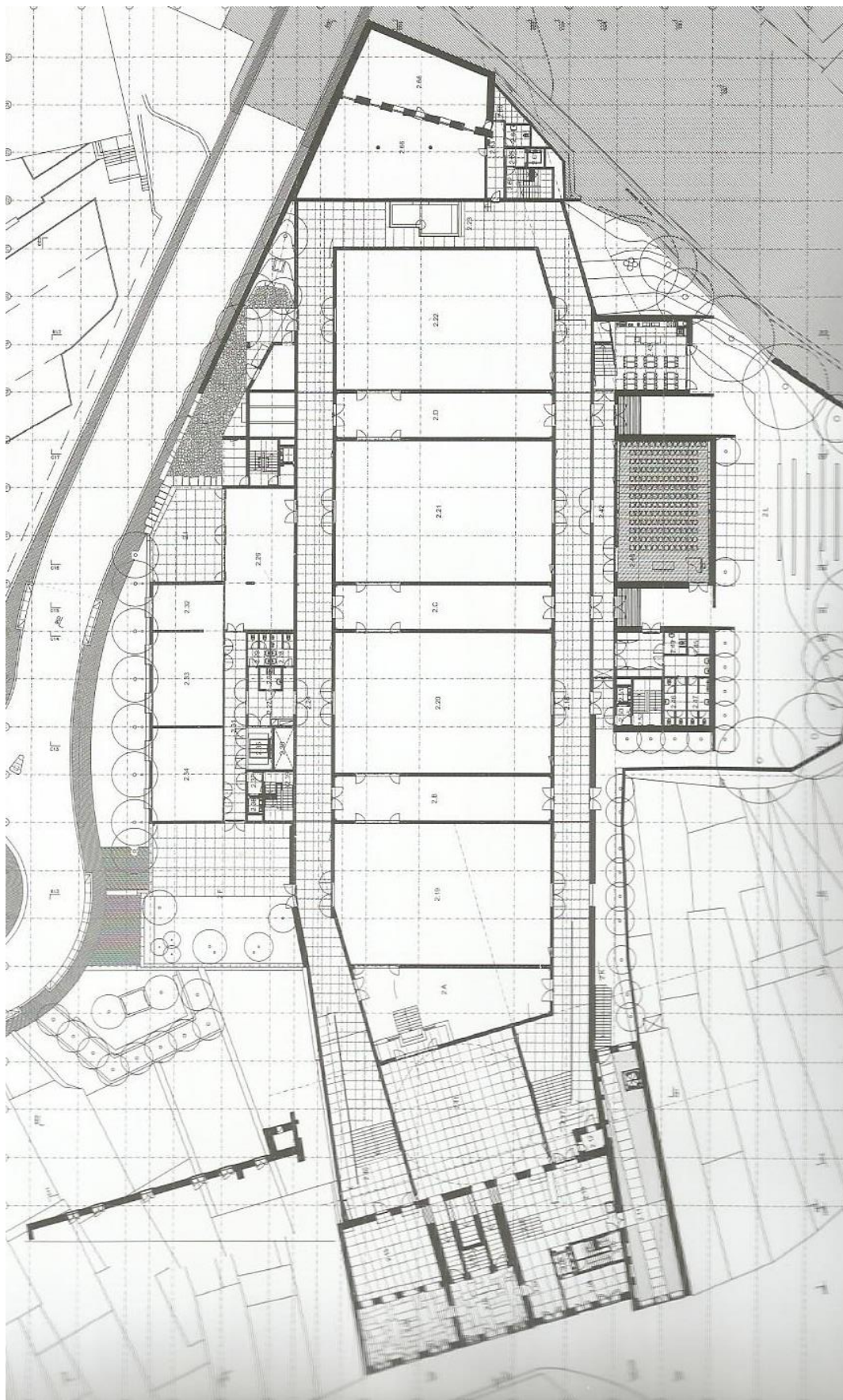


Fig. 18 - Planta do terceiro piso do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);

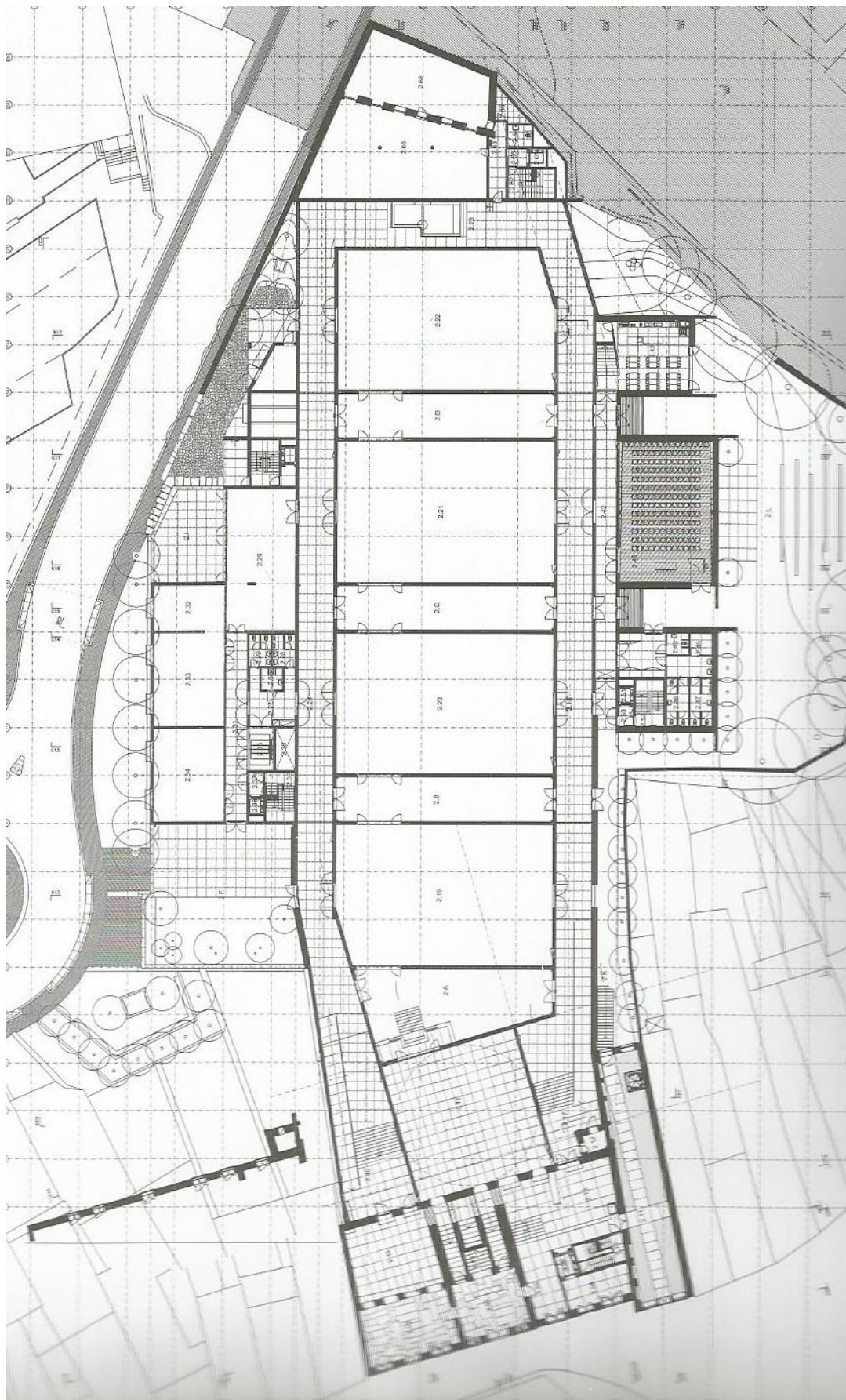


Fig. 19 - Planta do segundo piso do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);

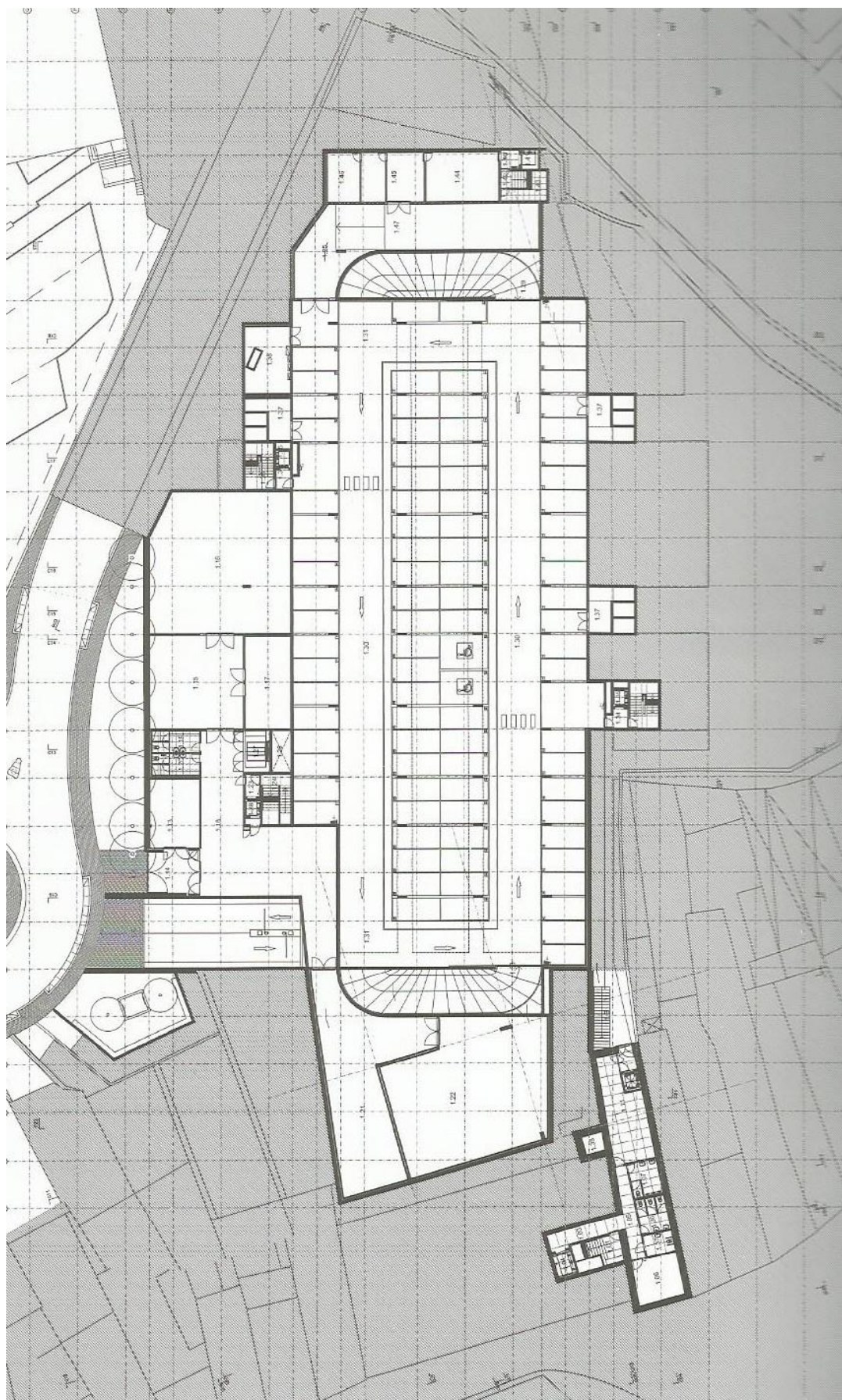


Fig. 20 - Planta do primeiro piso do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);

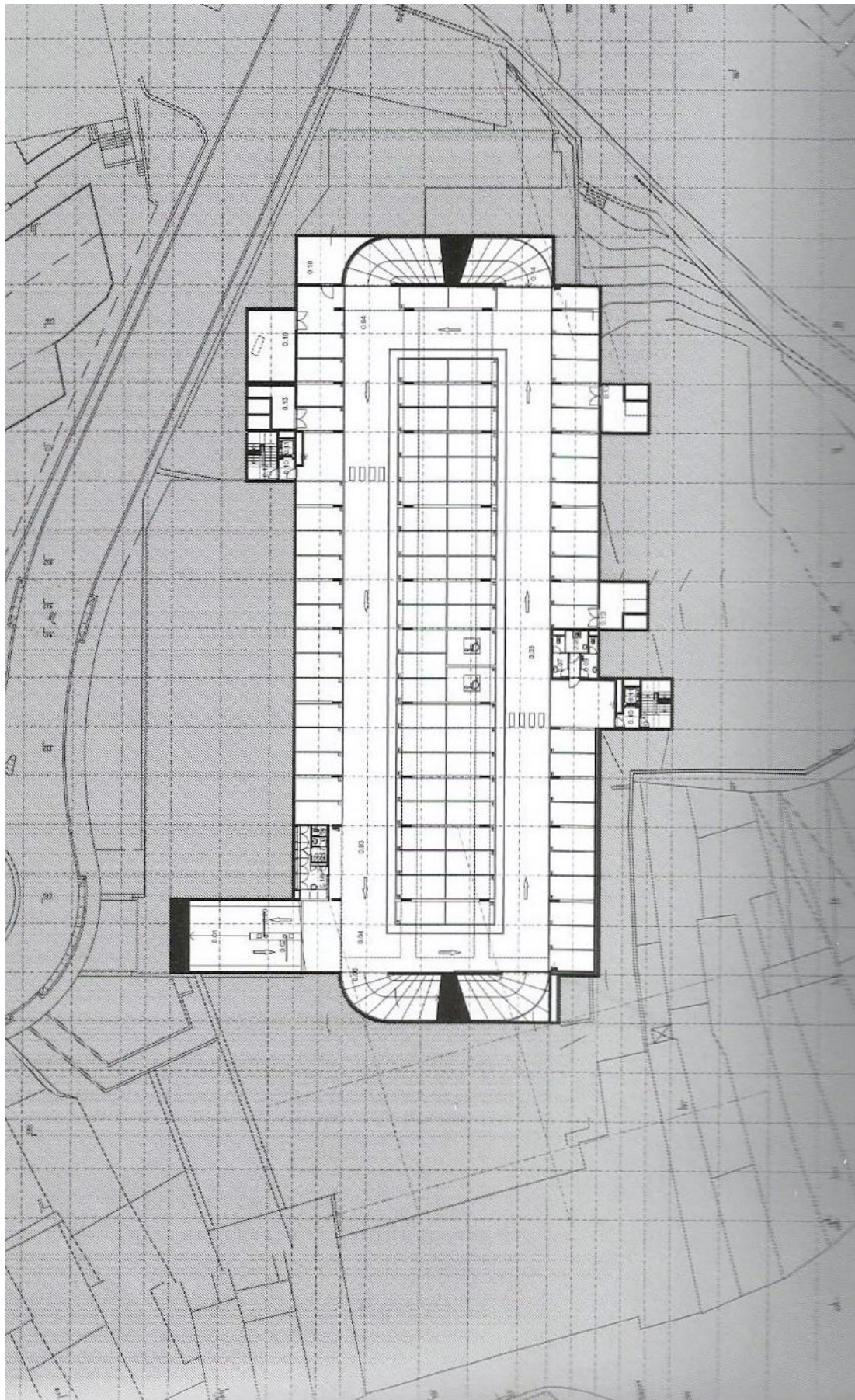


Fig. 21 – Planta do rés-do-chão do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);



Fig. 23 - Plantas dos vários pisos do Museu Municipal de Penafiel (MMP, 2009);



Fig. 24 - Planta do rés-do-chão do Museu Quinta de Santiago (MQS, *s.d.*);



Fig. 25 - Planta do primeiro piso do Museu Quinta de Santiago (MQS, *s.d.*);

A seguir encontram-se imagens das plantas e dos alçados originais.

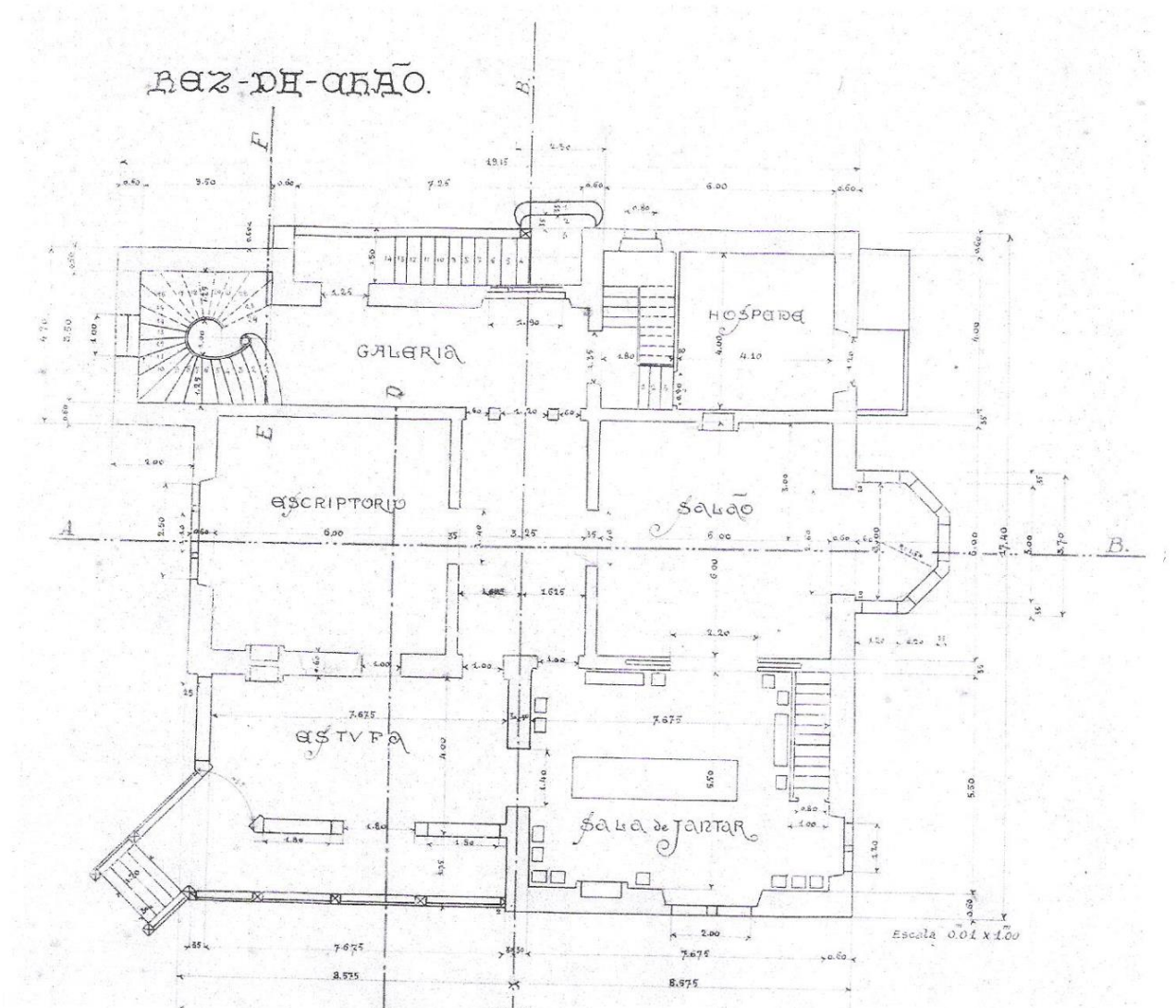


Fig. 26 - Planta original do rés-do-chão do Museu Quinta de Santiago (Lima, Gomes, 1996);

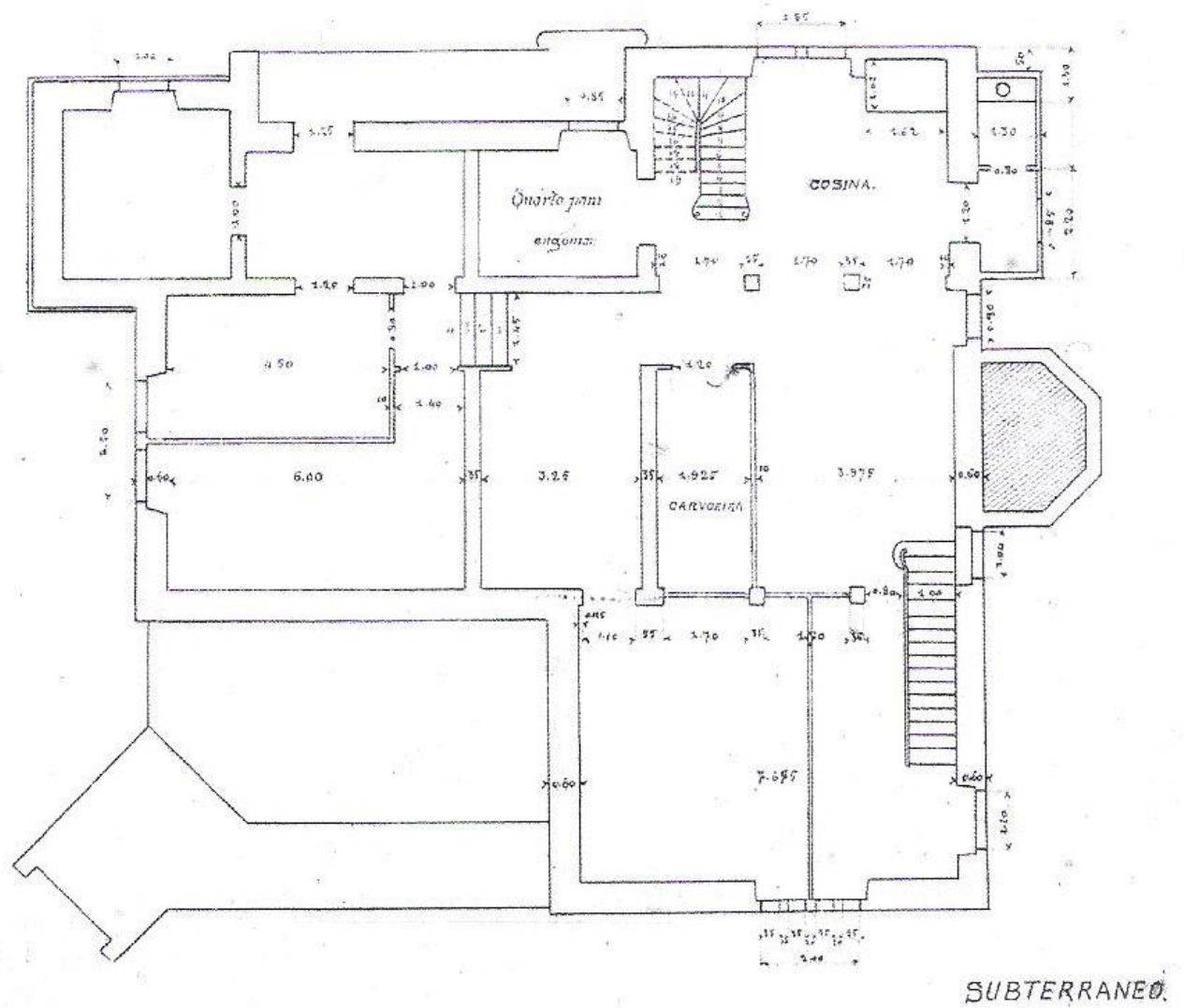


Fig. 28 - Planta original do piso semi-subterrâneo do Museu Quinta de Santiago (Lima, Gomes, 1996);

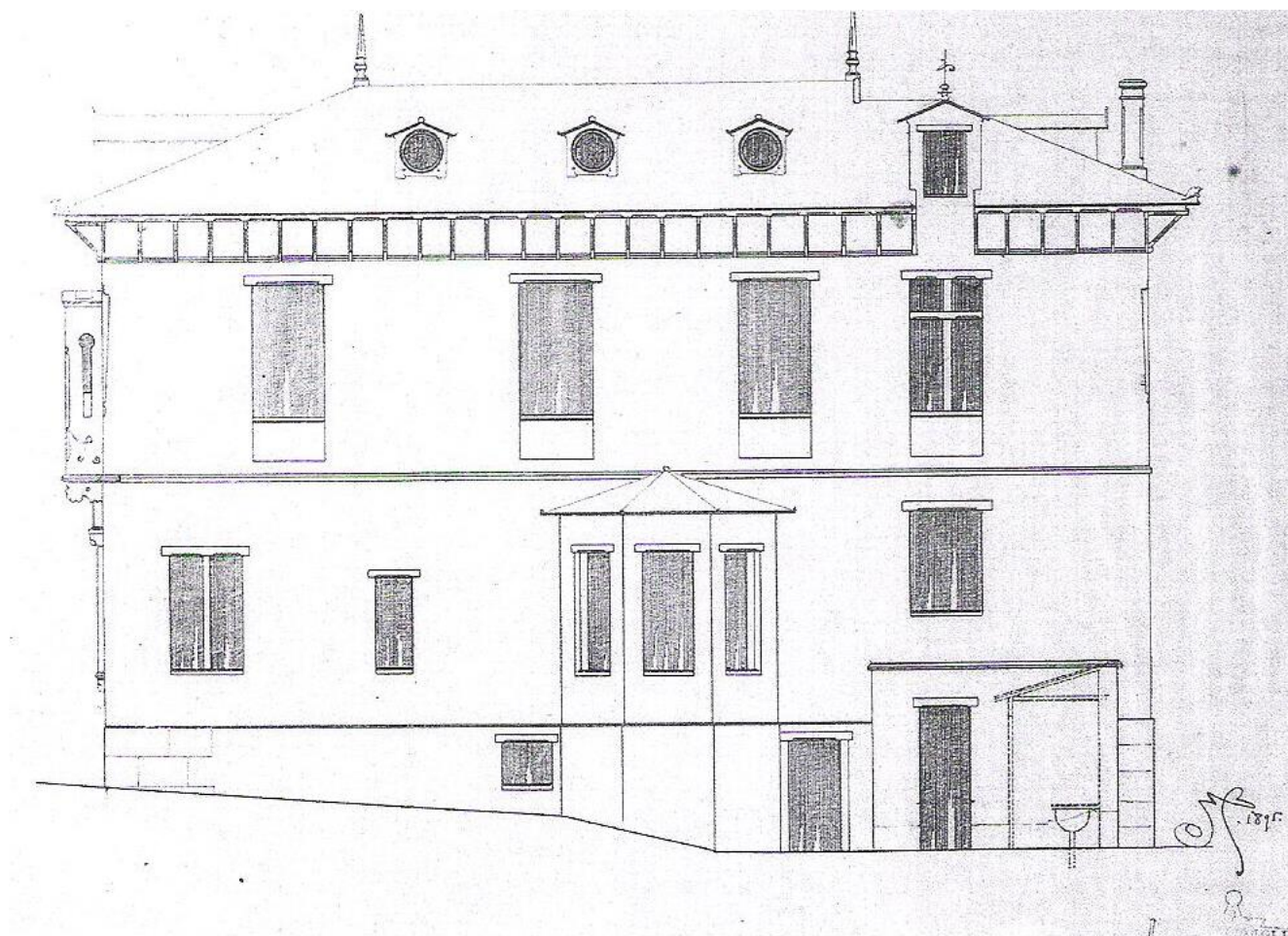


Fig. 29 - Alçado este do Museu Quinta de Santiago (Lima, Gomes, 1996);

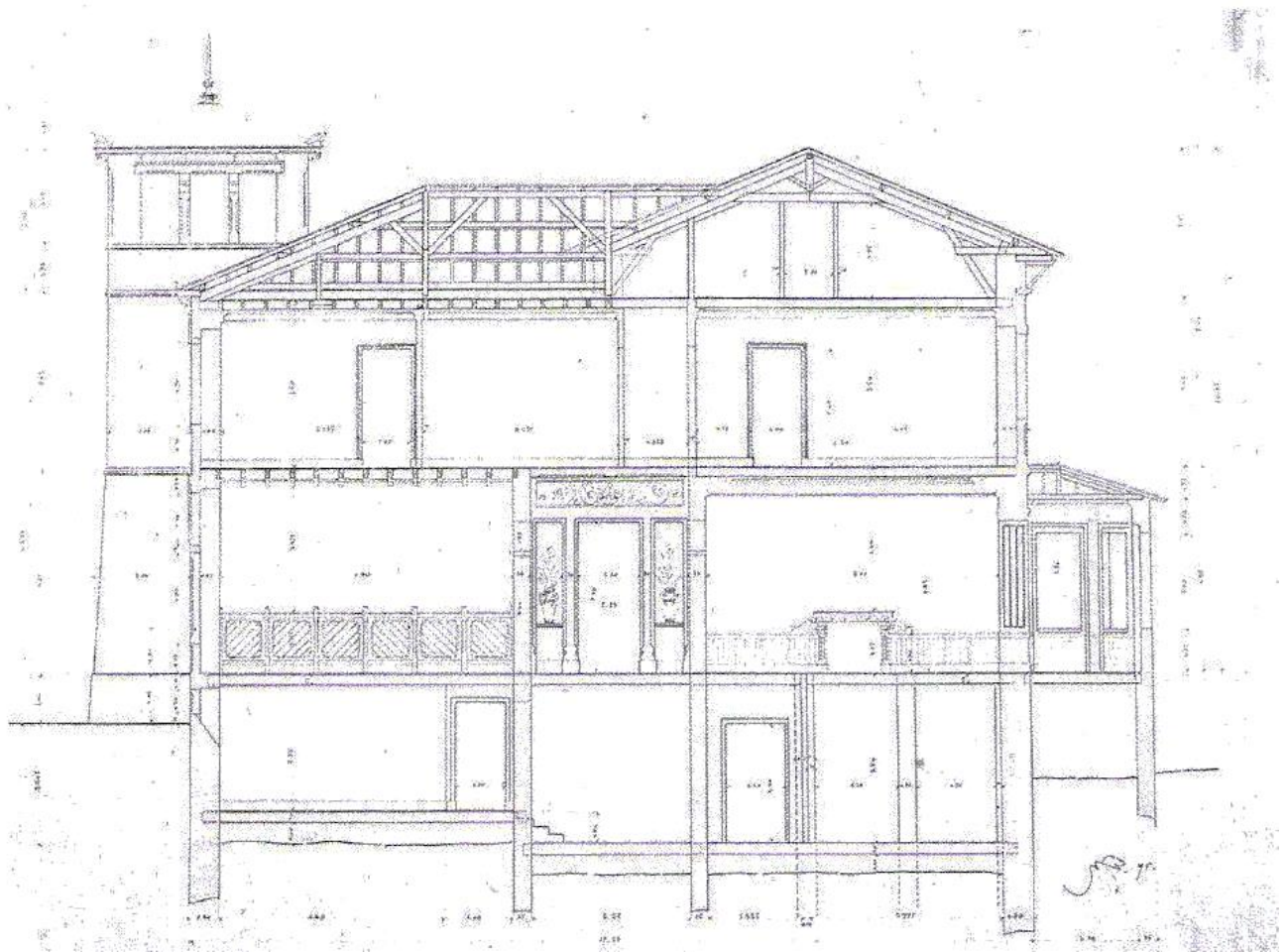


Fig. 30 - Corte transversal do Museu Quinta de Santiago (Lima, Gomes, 1996);

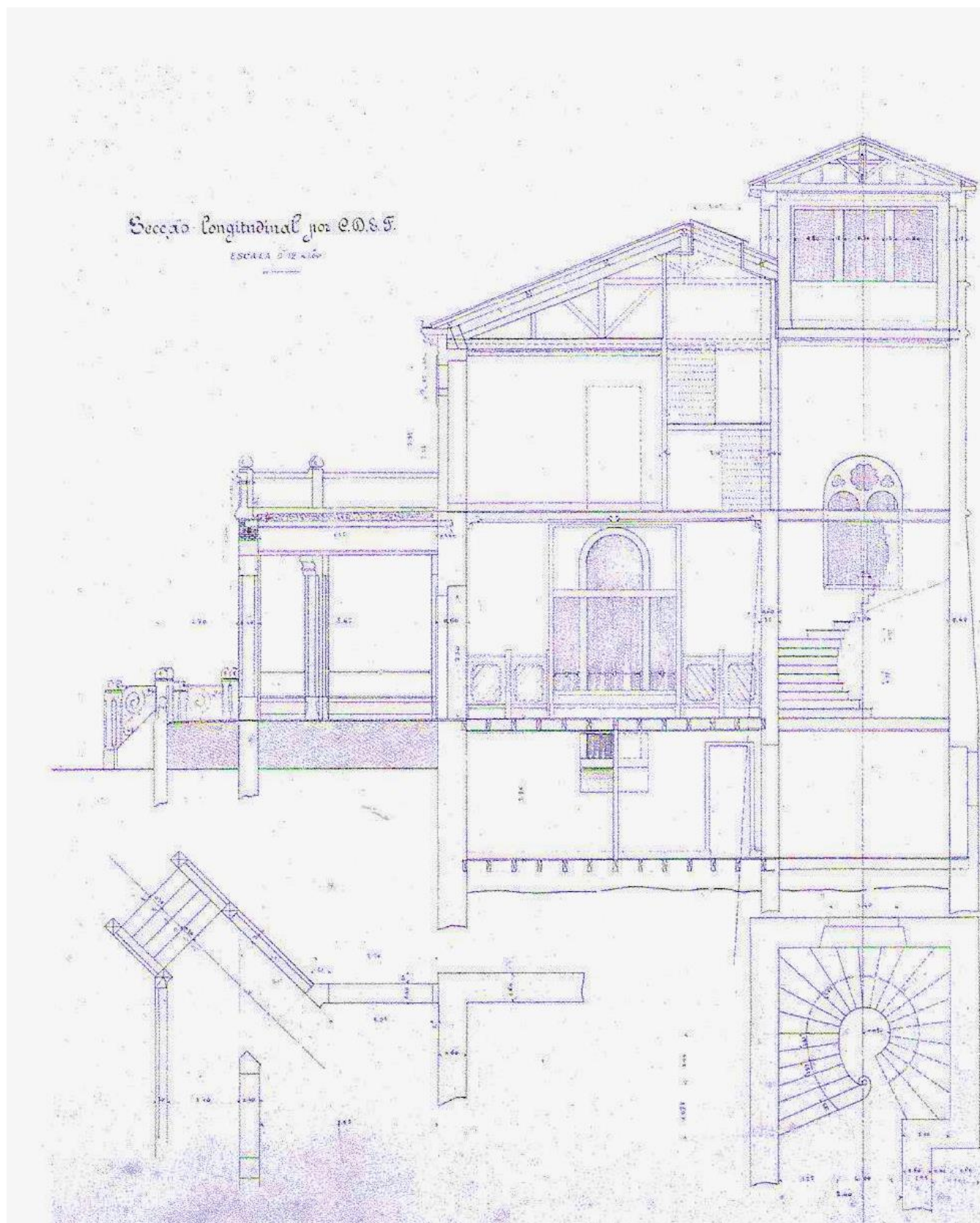


Fig. 31 - Corte longitudinal do Museu Quinta de Santiago (Lima, Gomes, 1996);

-E -

Tipos de agentes extintores

(Allianz, 2003)

Tipos de Agentes Extintores

Água

A água é o agente extintor de incêndio por excelência mas é sobretudo indicada para fogos de classes A (sólidos). A água atua na combustão sobretudo por arrefecimento, sendo a sua elevada eficiência de arrefecimento resultante de uma elevado calor latente de vaporização. A água é mais eficaz quando usada sob a forma de chuveiro, dado que as pequenas gotas de água vaporizam mais facilmente que uma massa de líquido, absorvendo mais rapidamente o calor da combustão. No entanto, em alguns casos é necessário utilizar água em jacto sólido, quando se pretende, por exemplo, obter um maior alcance da água para combate a incêndios em fachadas de edifícios, etc.

Agentes Halogenados

Os agentes halogenados são substâncias contendo elementos ou compostos de flúor, cloro, bromo ou iodo. Os agentes halogenados são utilizados sobretudo em instalações fixas de proteção. Exemplos de agentes halogenados são os produtos genericamente designados por FM-200, FE13, etc.

Halon

Os halons são hidrocarbonetos halogenados sendo que o nome genérico “halon” tem sido frequentemente utilizado na designação de um conjunto de hidrocarbonetos halogenados. O halon é um agente extintor que teve grande sucesso no combate a incêndio dadas as suas propriedades enquanto gás relativamente limpo e eficaz em fogos das classes A, B e C e riscos elétricos. O halon, contendo elementos químicos como o bromo, flúor, iodo e cloro atua sobre o processo de combustão inibindo o fenómeno da reação em cadeia. No entanto, apesar da sua comprovada eficiência este produto encontra-se interdito por razões de ordem ambiental²⁹. Existem hoje em dia gases de extinção alternativos, considerados limpos e sem os efeitos adversos do halon sobre a camada de ozono, nomeadamente os gases inertes e os agentes halogenados, tais como por exemplo a Argonite, Inergen, FM200, FE13 etc. No entanto, a utilização deste tipo de produtos em extintores portáteis não se encontra generalizada dado que a maioria deles se destina sobretudo às instalações de extinção fixas em salas fechadas. É comum encontrar-se dióxido de carbono como alternativa ao halon em

²⁹Os halons ao serem libertados para a atmosfera podem provocar danos na camada de ozono.

extintores portáteis, dado tratar-se de um gás inerte, mas a sua utilização tem particularidades nomeadamente no que diz respeito à segurança do utilizador e equipamento a proteger.

Dióxido de Carbono

O dióxido de carbono é um gás inerte e mais pesado que o ar, atuando sobre a combustão pelo processo de “abafamento”, isto é, por substituição do oxigénio que alimenta as chamas, e também em parte por arrefecimento. Como se trata de um gás inerte, tem a grande vantagem de não deixar resíduos após aplicação. O grande inconveniente deste tipo de agente extintor é o choque térmico produzido pela sua expansão ao ser libertado para a atmosfera através do difusor do extintor (a expansão do gás pode gerar temperaturas da ordem dos $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ na proximidade do difusor, havendo portanto um risco de queimaduras por parte do utilizador). Também por esta razão o CO_2 não é utilizado em alguns tipos de equipamento que funcionam com temperaturas elevadas.

Apesar de não ser tóxico, o CO_2 apresenta ainda outra desvantagem para a segurança das pessoas, sobretudo quando utilizado em extintores de grandes dimensões ou em instalações fixas para proteção de salas fechadas: existe o risco de asfixia quando a sua concentração na atmosfera atinge determinados níveis.

Por não ser condutor de corrente elétrica geralmente recomenda-se este tipo de agente extintor na proteção de equipamento e quadros elétricos.

Gases Inertes

Os gases inertes contêm sobretudo elementos químicos como o Árgon, Hélio, Néon, Azoto e dióxido de carbono. Este tipo de agente extintor não é normalmente utilizado em extintores portáteis de incêndio mas sim em instalações fixas, para proteger, por exemplo salas de computadores e outros riscos semelhantes. A sua eficiência é relativamente baixa pelo que geralmente são necessárias grandes quantidades de gás para proteção de espaços relativamente pequenos, que devem ser estanques para não permitir a dispersão do agente extintor para o exterior. Exemplos de agentes extintores constituídos por gases inertes são os produtos conhecidos com os nomes comerciais “Inergen” e o “Argonite”.

Pó Químico

O pó químico é o agente extintor mais utilizado em extintores portáteis sobretudo em riscos mais comuns como os edifícios de escritórios e edifícios com ocupações caracterizadas por um risco de incêndio relativamente reduzido.

O pó químico é eficiente em fogos de classes A, B e C, mas tem como principal desvantagem o efeito de contaminação que se produz após a utilização de um extintor deste tipo. Muitas vezes escolhe-se outro tipo de extintores quando se entende que este tipo de agente extintor representa um risco para o equipamento a proteger. No entanto, o pó químico é eficiente e como não se dispersa tanto na atmosfera como um gás, permite atacar as chamas de modo mais rápido e eficaz. Os extintores portáteis de pó químico mais vulgarmente utilizados têm capacidades de 6 kg, 9 kg e 12 kg. Também existem extintores de pó químico móveis, de cerca de 30 kg ou 50 kg de capacidade.

Por outro lado, a manutenção deste tipo de extintores requer atenção especial à obstrução de válvulas e orifícios do extintor por partículas de pó, sobretudo se o extintor foi parcial e indevidamente utilizado.

Espuma

A espuma é um agente extintor polivalente podendo ser usado em extintores portáteis, móveis e instalações físicas de proteção. Existem basicamente dois tipos de espumas: as espumas físicas, obtidas por um processo mecânico de mistura de um agente espumífero, ar e água, e as espumas químicas, obtidas pela reação química entre dois produtos que se misturam na altura da sua utilização. Este último tipo caiu em desuso sobretudo devido à sua fraca eficiência e pelos riscos associados ao armazenamento e manuseamento dos produtos químicos necessários à sua formação.

A espuma física é adequada para instalações de proteção fixa de unidades de armazenamento de combustíveis, por exemplo, ou outros riscos que envolvem líquidos combustíveis e inflamáveis, e classificam-se basicamente em espumas de baixa, média e alta densidade, consoante a respetiva densidade.

Componentes de um extintor

Os extintores são constituídos pelas seguintes peças fundamentais:

- Corpo ou reservatório do extintor, destinado a armazenar o agente extintor;
- Válvula de descarga, destinada a fazer atuar o extintor, permitindo a passagem do agente extintor para o exterior;
- Manípulo, ou punho, faz atuar a válvula de descarga;
- Cavilha de segurança, tem como função libertar o manípulo que atua a válvula de descarga;
- Percutor: é a peça que abre o reservatório de gás auxiliar contido no interior dos extintores de pressão não permanente;
- “Tubo de pesca” ou sifão, conduz o agente extintor desde o interior do corpo do extintor para a válvula de descarga;
- Tubo ou mangueira, conduz o agente extintor para o exterior através de um difusor ou bico de descarga o difusor colocado na sua extremidade. Nos extintores de dióxido de carbono o difusor é geralmente de cor preta e de grandes dimensões.



Fig. 32 - Esquema de um extintor de pressão não permanente utilizando uma carga interna propulsora de CO_2 ;

-F-

Localização dos detetores de incêndio

(Ministério da Administração, 2011)

Tetos planos

Na generalidade o desempenho de detetores de fumo ou calor dependem da existência de um teto fechado por cima dos detetores. Os detetores devem ser colocados de modo a que os seus elementos sensitivos se situem nos 5% superiores do pé direito da sala. Para prevenir a possível existência de uma camada envolvente fria, os detetores não devem ser embebidos no teto. A tabela 1 indica o raio de ação de um detetor instalado na zona dos 5% superiores.

Para detetores do tipo pontual, a distância horizontal de qualquer lugar numa zona protegida até ao detetor mais próximo não deve exceder, em princípio, o raio de operação indicado na tabela 1.

Para detetores de feixe ótico, a distância horizontal de qualquer local numa área protegida ao feixe mais próximo não deve exceder o raio de operação indicado na tabela 1. Os detetores óticos de feixe devem ser instalados numa estrutura estável.

Para detetores de fumo ou calor que estejam fora do âmbito das normas existentes (com requisitos diferentes dos compatíveis com as EN-54-13), devem ser seguidas as instruções de espaçamento dadas pelo fabricante. Tais detetores só devem ser utilizados caso tenha sido obtido um acordo no decorrer do projeto ou análise de parecer.

Caso existam gradientes de temperatura adversos na área protegida, a coluna de fumo que sobe a partir do fogo pode-se achatar e formar uma camada antes de atingir o teto. Se a altura desta camada for previsível, então, adicionalmente aos detetores instalados perto do teto, devem ser instalados mais detetores à altura da estratificação esperada.

Tab. 1 - Limites de altura dos tetos e raio de ação para o posicionamento dos detetores de incêndio;

	Altura do tecto (m)					
	≤4,5	>4,5 ≤6	>6 ≤8	>8 ≤11	>11 ≤25	>25
Tipo de detector	Raio de acção (m)					
Térmicos: EN 54-5: Grau 1	5	5	5	NN	NU	NU
Fumo: Pontual: EN54-7	7,5	7,5	7,5	7,5	NN	NU
Feixe EN 54-12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5 ^{a)}	NU
NU – Não utilizável para esta gama de alturas.						
NN – Normalmente não utilizável para esta gama, mas pode ser utilizado em aplicações especiais.						
a) Será normalmente necessária uma segunda camada de detectores a aproximadamente metade da altura do tecto.						

Tetos inclinados

Para detetores instalados em tetos inclinados, o raio indicado na tabela 4 pode ser aumentado em 1% por cada grau de inclinação do teto, até um aumento máximo de 25%. No caso dos tetos serem curvos, a inclinação deve ser obtida através da média da inclinação total em toda a área.

No caso do espaço protegido ter um teto em escada os detetores devem ser instalados em cada um dos vértices. No caso da diferença de altura entre o cimo e a base de cada vértice ser inferior a 5% da altura total do vértice acima do chão, a sala deve ter o tratamento de uma sala de teto plano.

Paredes, divisórias e obstáculos

Os detetores (exceto os detetores óticos de feixe) não devem ser instalados a menos de 0,5 m de qualquer parede ou divisória. No caso do espaço ter menos de 1,2 m, o detetor deve ser instalado no terço do meio. Quando as salas estão divididas em secções por paredes, divisórias ou estantes de armazenagem que fiquem a uma distância inferior a 0,3 m do teto, as divisórias devem ser consideradas tal como se chegassem ao teto e as secções devem ser consideradas como salas diferentes. Deve existir um espaço desobstruído mínimo de 0,5 m à volta de cada detetor.

Ventilação e movimento do ar

No caso da renovação do ar de uma sala exceder as cinco vezes por hora, podem ser necessários mais detetores para além dos recomendados acima. É recomendado nestes casos a utilização de métodos de testes adicionais (tais como fumos visíveis) para detetar o fluxo de ar padrão e determinar a localização adequada de detetores adicionais.

Os detetores não devem ser instalados diretamente nas entradas de ar fresco dos sistemas de ar condicionado. Quando a entrada de ar se faz através de um teto perfurado, o teto deve ser tapado pelo menos num raio de 0,6 m à volta de cada detetor. No caso dos detetores serem instalados a menos de um metro de qualquer entrada de ar, ou em qualquer ponto onde a velocidade do ar exceda 1 m/s, deve ser dada uma especial atenção aos efeitos do fluxo de ar sobre o detetor.

Detetores em condutas de ar

Os detetores de fumo podem ser instalados em condutas de ar, como prevenção contra a difusão de fumo através de um sistema de ar condicionado, ou como fazendo parte da proteção local do equipamento.

Conquanto eles devam estar ligados ao sistema de detecção de incêndios, estes detetores de fumo devem apenas ser considerados como elementos de proteção local e como suplemento de um sistema de detecção de incêndios normal. A diluição provocada pela extração de ar limpo misturado com fumo reduz a eficiência de detetores instalados em condutas como sistema genérico de detecção e alarme de incêndios, e caso o sistema de ventilação esteja desligado o fumo de um incêndio chegará lentamente aos detetores.

Sempre que o ar proveniente de diversos pontos de extração for dirigido para uma única conduta a eficiência de um detetor de fumo nessa conduta pode ser reduzida devido à diluição ou estratificação do fumo.

Para se evitar os efeitos da turbulência do ar, os detetores de fumo e as sondas devem ser instalados numa secção reta da conduta, a uma distância da curva, junção ou inclinação mais próxima pelo menos três vezes superior à largura da conduta.

Alguns detetores de fumo podem ter um design que funcione mal perante correntes de ar de alta velocidade. Os fabricantes de tais detetores habitualmente fornecem tubos de amostragem ou para-ventos, e estes dispositivos devem ser utilizados quando necessário.

Os detetores de aspiração podem ser particularmente adequados em locais onde se preveja que a velocidade do ar nas condutas seja particularmente elevada ou tenha grandes variações.

Tipos de sprinklers

A seguir indicam-se os diferentes tipos de boquilha a implementar em sistemas de aspersão.

O sprinkler é constituído por:

- Deflector;
- Braços de suporte (corpo);
- Rosca de fixação (canhão roscado);
- Dispositivo de detecção;
- Orifício calibrado de descarga;
- Sistema de vedação.

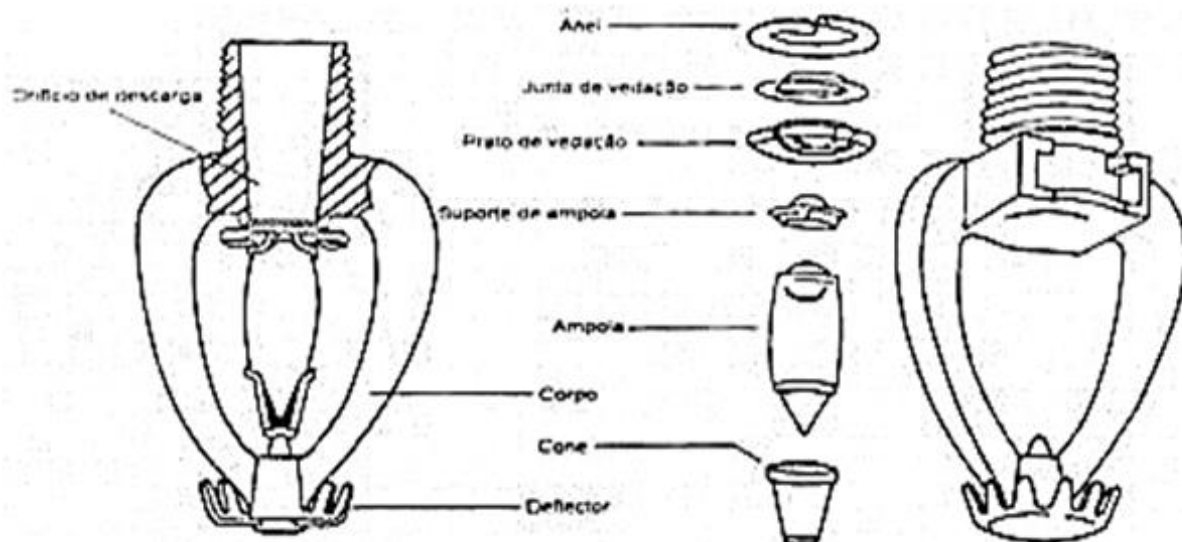


Fig. 33 - Esquema da estrutura interna de um sprinkler;

a) Em relação ao elemento de atuação

O elemento de detecção da temperatura pode ser:

- Termofusível - constituído por uma liga metálica que funde a uma determinada temperatura pré-definida;

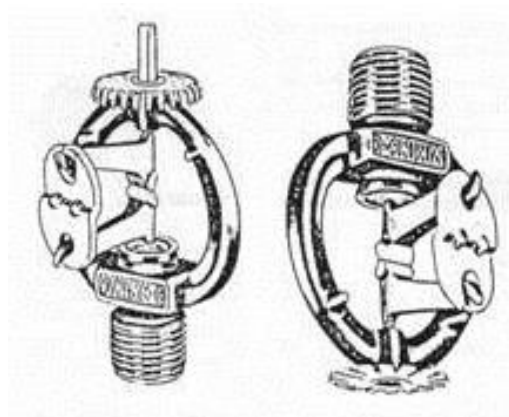


Fig. 34 - Exemplo de um sprinkler termofusível;

- Ampola (de vidro) contendo no seu interior um líquido de elevado coeficiente de dilatação;

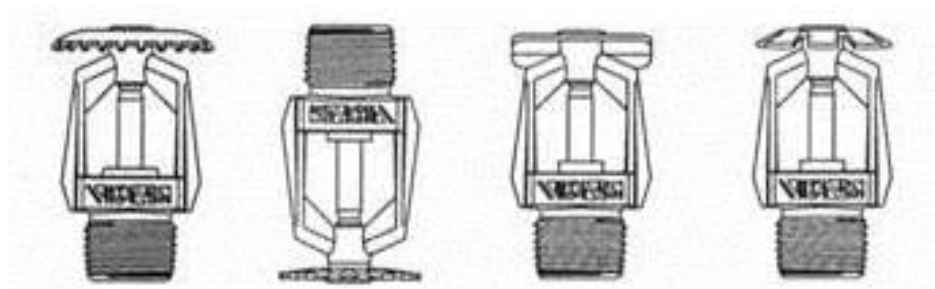


Fig. 35 - Exemplo de um sprinkler com ampola de vidro;

As temperaturas de atuação (e as respectivas cores identificadoras) são, conforme a norma EN 12845:

Ampola		Termofusível	
Temperatura	Cor (*)	Temperatura	Cor (**)
57°C	Laranja		
68°C	Vermelho	68°C a 74°C	Sem cor
79°C	Amarelo		
93°C	Verde	93 a 100°C	Branco
141°C	Azul	141 °C	Azul
182°C	Roxo	182°C	Amarelo
204 a 260°C	Preto	227°C	Vermelho

(*) – Cor do líquido contido na ampola

(**) – Marca feita no sprinkler

Obs.: 57 °C = 135 °F; 68 °C = 155 °F; 79 °C = 175 °F; 93 °C = 200 °F; 141 °C = 280 °F; 182 °C = 360 °F.

A norma NFPA 13, através da sua tabela 6.2.5.1, apresenta, diferentemente, a lista das temperaturas para os sprinklers de ampola e termofusíveis.

A temperatura escolhida para o sprinkler deve ter por base a temperatura ambiente máxima espectável para o local de instalação, acrescida, pelo menos, de 30°C. Por isso, em condições normais, nos climas temperados, a escolha recai entre 68 ou 79°C.

Em espaços fechados não ventilados, sob claraboias ou telhados de vidro, pode ser necessário instalar sprinklers com uma temperatura de atuação superior, de 93°C ou 100°C.

b) Quanto ao orifício de descarga (calibre)

Geralmente os diâmetros utilizados são:

- 10 mm (3/8");
- 15 mm (1/2");
- 20 mm (3/4").

O caudal libertado por cada sprinkler é calculado pela seguinte fórmula:

$$Q = k \cdot \sqrt{P}$$

Em que:

- Q é o caudal em L/min;
- K é uma constante que depende do tipo de sprinkler, da densidade em mm/min e do risco do local (ver tabela 37 da norma EN 12845), variando entre 57, 80, 115 e 160;
- P é a pressão em bar.

A norma NFPA 13 através das suas tabelas 6.2.3.1 e A.6.2.3.1 apresenta uma lista mais alargada dos tipos de orifícios e respetivos fatores K.

c) Quanto à posição de montagem:

Existem, genericamente, as seguintes posições de montagem:

- Vertical (upright) quando o sprinkler é montado com o deflector para cima. Geralmente é utilizado em áreas industriais e outros espaços onde não exista teto falso;
- Pendente (pendent) quando o sprinkler é montado com o deflector para baixo. Utiliza-se geralmente sob os tetos falsos;
- De parede (sidewall), podendo ser colocados nos tetos junto a paredes, ou na própria parede (horizontal);
- Convencional (conventional) quanto tanto pode ser montado vertical, como pendente, com projeção de água 40% para um lado e 60% para o outro. Este sprinkler tem tendência a desaparecer dada a sua distribuição de água não uniforme.

A posição preferencial é a vertical pois o sprinkler está protegido, contra eventuais danos, pelo tubo.

d) Spinklers especiais

A norma NFPA 13 define, ainda, os seguintes tipos de sprinklers:

ESFR (Early Suppression Fast Response) sprinkler de resposta rápida e para aplicação em riscos graves;



Fig. 36 - Exemplo de um sprinkler ESFR (extended coverage sprinkler);

- Larga cobertura (extended coverage sprinkler) através de um deflector apropriado permite uma maior área de cobertura;

- Gota gorda (large drop sprinkler) um maior volume da gota de água permite um melhor encharcamento;

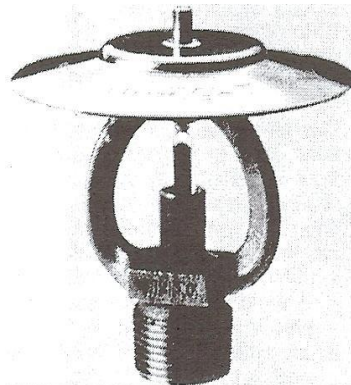


Fig. 37 - Exemplo de um sprinkler Gota Gorda;

A escolha do tipo de sprinkler tem a ver com regulamentos ou normas nacionais e, na falta destas, internacionais, e depende do nível de risco dos espaços a proteger, das condições ambientais, das características dos elementos de construção, produtos fabricados e armazenados, etc.

Postos de comando e controlo (válvulas)

Os postos diferem conforme o tipo de sistema escolhido (húmido, seco, pré-ação, etc.). Na situação normal é um equipamento em posição aberta, constituído por válvula de fecho, motor de água para fazer acionar a campainha, válvulas para teste, etc³⁰.

Para repetição do alarme à distância usa-se um interruptor elétrico associado a um indicador de fluxo ou pressostato.

Tipos de tubagem e acessórios

As tubagens devem satisfazer os regulamentos e as normas nacionais e, na falta destas, das internacionais e, eventualmente, também, quaisquer requisitos especificados pelo fabricante ou fornecedor do equipamento. Deve ser dada particular atenção à qualidade das ligações, derivações e fixação das tubagens e dos sprinklers.

³⁰Para mais detalhes ver a norma EN 12845, capítulo 15, a especificação CEA 4001, capítulo 13 e a norma NFPA 13, capítulos 6, 7 e 8.

Os métodos de montagem devem ser previamente preparados, para rentabilizar a utilização dos diferentes tipos de tubos e acessórios. Os tubos devem ser pintados de cor vermelha conforme disposição legal (RAL 3000). De igual modo deve sinalizar-se o sentido do fluxo de água.

Ductos e condutas

Se utilizados para a tubagem principal, as dimensões das condutas e ductos deverão ser de forma a permitir a fácil instalação e remoção das tubagens. Deverá ser providenciado o acesso através de tampas amovíveis.

Caminhos de cabos elétricos

Os cabos de transporte de energia ou de sinal de um SAEI devem ser colocados de forma a evitar efeitos adversos no sistema. Os fatores a considerar devem incluir:

Interferências eletromagnéticas a níveis que possam impedir uma correta operação;

Danos possíveis causados pelo fogo;

Possíveis danos mecânicos, incluindo aqueles que possam causar curto-circuitos entre o sistema e entre outros cabos;

Danos devido ao trabalho de manutenção em outros sistemas.

Onde necessário, os cabos para sinalização de avarias e alarmes devem ser separados de outros cabos através de divisórias isolantes ou ligadas à terra, ou separados por uma distância adequada.

Áreas de risco

O posicionamento do equipamento deve considerar quaisquer riscos especiais que possam existir quando o edifício está ocupado. Em locais com atmosfera corrosiva devem ser seguidas as recomendações referidas em regulamentação nacional.

Apêndices

-A-

**Modelos/métodos
de avaliação de risco**

Modelos/métodos de avaliação de risco

Como todos os âmbitos de trabalho, o museu está regularmente exposto a perigos. Dados os seus preciosos acervos que, entre várias outras funções, preservam e representam a herança das comunidades que os albergam, as estratégias de salvaguarda tornam-se mais significativas do que em outros contextos institucionais. Consequentemente, a conservação preventiva torna-se fundamental. Contudo, com limitados recursos humanos e financeiros torna-se elementar estabelecer prioridades. Quais os maiores riscos? Quais os artefactos em perigo? Quais as estratégias a implementar? A hierarquização das medidas preventivas a executar é essencial no processo de otimização da gestão de risco. Tratar todos os riscos da mesma forma é uma estratégia redundante. Uma peça de joalheria em prata não será afetada pela radiação como uma tela a óleo, uma escultura em mármore não estará em risco por pestes da mesma forma que uma peça de mobília em madeira. Utilizar as mesmas medidas para diferentes objetos é um erro e um desperdício de recursos. Sendo assim, torna-se fundamental encontrar ferramentas que permitam estabelecer quais os artefactos mais expostos a determinados riscos. Na priorização de riscos, os modelos/métodos de avaliação são alicerçais.

Os modelos de risco, como mencionado anteriormente, são uma área transversal a todos os contextos laborais e a museológica não é uma exceção. Ao longo das últimas décadas, os modelos de áreas como a finança ou a engenharia inspiraram os utilizados no contexto museológico, tendo em consideração as suas particularidades, como é o caso do modelo apresentado por Robert Waller.

Modelo de Waller

Na última década do século XX, Robert Waller apresentou o seu modelo de avaliação de risco, “risk assessment”, para o universo museológico. Neste, Waller inclui duas tarefas: a identificação do risco e a sua quantificação. Pela comparação dos resultados quantitativos, Waller determina quais os elementos do acervo ou do próprio edifício que o alberga em maior risco e, consequentemente, quais os que deverão ser tratados primordialmente (Waller, 1994, 1995, 1996).

Waller divide os riscos em três grupos, segundo a sua severidade (magnitude), gradual, severo e catastrófico e, simultaneamente, segundo a sua frequência (exposição),

constante, esporádico e raro, como se pode verificar na figura seguinte (Waller, 1994, 1995, 1996).

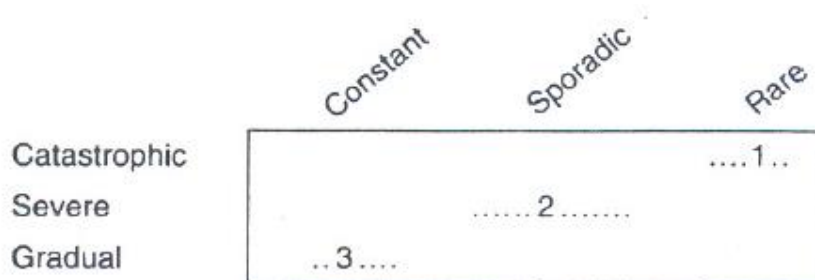


Fig. 38 - Organização dos riscos apresentada por Waller, em função da sua frequência e severidade (Waller, 1994);

Consoante a sua severidade e frequência, Waller designou-os como tipo 1 (“type 1”), 2 (“type 2”) e por fim 3 (“type 3”), em que estes estão organizados segundo a maior severidade e menor frequência - tipo 1- até ao menos severo e mais frequente - tipo 3 (Waller, 1994, 1995, 1996)

No que diz respeito ao processo de identificação dos diferentes riscos, Waller apresenta um conjunto de tipologias em função de agentes de deterioração que, segundo o autor, poderão afetar as coleções museológicas (tabela 2) (Waller, 1994, 1995, 1996). Este grupo de agentes havia sido apresentado previamente por Michalski, em 1990.

Quanto à determinação da magnitude dos riscos, como descrito anteriormente, Waller, inicialmente, propõe que o valor da magnitude seja obtido pelo produto da probabilidade, P (ou extensão - E), pela severidade, S:

$$MR(RW) = P * S$$

Definindo a severidade como o produto entre a perda de valor (PV) pela fração suscetível (FS):

$$S = FS * PV$$

Resultando na expressão algébrica, na qual, a magnitude é expressa em função do produto de três parâmetros, nomeadamente, a probabilidade (1) ou a extensão (2), a fração suscetível, e a perda de valor (Waller, 1995, Ashley-Smith, 1999):

$$MR(RW) = P * FS * PV \quad (1)$$

$$MR (RW) = E * FS * PV \quad (2)$$

A escolha entre a extensão e a probabilidade seria feita com base no tipo de risco, a extensão seria utilizada para o tipo 2 e 3, enquanto para o tipo 1 seria a probabilidade.

Após um período de reflexão, Waller reformula o seu modelo, acrescentado uma nova variável, supostamente independente, a extensão (E), apresentando como novo modelo de cálculo de risco a seguinte expressão algébrica:

$$MR (RW) = P * FS * PV * E$$

Em que³¹:

- **“Probabilidade (P)** - Possibilidade de um acidente causador de danos ter lugar num determinado período, por exemplo de 100 anos”.
- **“Fração suscetível (FS)** - Parte de uma coleção considerada vulnerável a uma perda em valor por exposição a um risco específico. É avaliada à luz da sua suscetibilidade inerente, da antecipada severidade do risco específico e, normalmente, da sua situação física”.
- **“Extensão (E)** [designada também por **valor dos artefactos em risco - VR**] - Medida à qual um risco específico resulta em perda de valor para a fração suscetível de uma coleção num determinado período, por exemplo 100 anos. Reflete a quantidade da fração suscetível que é afetada, ou o grau ao qual a perda em valor acontece, ou ambos”.
- **“Perda em valor (PV)** - Redução máxima possível em utilidade, para usos conhecidos ou antecipados, da fração suscetível. É avaliada à luz da suscetibilidade inerente, da situação física e da severidade antecipada do risco específico”.
- **“Magnitude de risco (MR)** - Potencial perda em valor para uma coleção estimada com base na situação corrente, passado um determinado período, por exemplo de 100 anos” (Michalski, 1990, 1994).

Apesar do modelo de Waller, algebricamente, ser simples, determinar os seus parâmetros individuais é complexo. Calcular a probabilidade da ocorrência de um possível risco é difícil, e, recorrentemente, é substituída pela frequência de acidentes passados. No entanto, isso é igualmente um problema, dado que raramente são registados as ocorrências passadas e, consequentemente, a frequência obtida é com base na memória da equipa museológica. Para uma equipa recentemente empregue na instituição, esta especulação é ainda mais complexa.

³¹A tradução para a língua Portuguesa das definições dos parâmetros do modelo de Waller é da autoria de Paula Menino Homem, no âmbito do Seminário Conservar em Segurança. Introdução à Análise e Gestão do Risco, decorrido a 27-28.06.2003 e integrado nas comemorações de Coimbra Capital da Cultura.

A extensão e a perda de valor são igualmente conceitos intrincados e algo obscuros. Como determinar a extensão (E) de um risco? Waller representa-a inicialmente como alternativa à probabilidade mas mais tarde conjuga-as. É igualmente complexo determinar a perda de valor (PV), em particular, podendo o valor de um artefacto assumir diferentes facetas, nomeadamente, a social, a monetária, a antropológica, etc. Qual o utilizado? E como determinar a perda de valor? Waller descreve-a em função da vulnerabilidade inerente do objeto, um conceito associado à própria definição da magnitude do risco.

Dados os conceitos apresentados por Waller, torna-se desafiante estabelecer as fronteiras entre os diferentes parâmetros. Por outro lado, a função de cálculo de magnitude apresenta variáveis matemáticas que são dependentes de parâmetros incluídos no modelo. Por exemplo, a severidade, que influencia a perda de valor, é propriedade inerente da magnitude de risco, que é calcula com base na perda valor. Esta realidade coloca questões quanto à linearidade do modelo de Waller, dificultando a sua aplicação.

Tab. 2 - Exemplos específicos de tipos de riscos identificados para cada agente de deterioração (Michalski, 1987, 1990, 1994; Waller, 1994, 1995, 1996).

<i>Categories of risk (agent - type)</i>	<i>Examples</i>
Physical forces – Type 1	Earthquake, building structure collapse, etc.
Physical forces – Type 2	Dropping specimens, damage while placing specimens, etc.
Physical forces – Type 3	Distortion from poor support, constant vibration, etc.
Fire	Fire
Water – Type 1	Flood
Water – Type 2	Roof leaks, plumbing leaks, etc.
Water – Type 3	Rising damp
Criminals – Type 1	Major theft
Criminals – Type 2	Isolated instances of theft or vandalism
Criminals – Type 3	Embezzlement by staff or frequent users of the collection
Pests	Pest infestation
Contaminants – Type 1	Fallout from nearby industrial or transport accident, etc.
Contaminants – Type 2	Use of a corrosive cleaner, dust during construction, etc.
Contaminants – Type 3	Gases and vapours from storage hardware, acidity in fluids, etc.
Light and UV radiation	Fading of colours, structural damage, etc.
Incorrect temperature – Type 1	Thawing of a frozen tissue collection
Incorrect temperature – Type 2	Thermal shock to susceptible specimens, etc.
Incorrect temperature – Type 3	Higher than ideal
Incorrect relative humidity – Type 2	High enough to cause an outbreak of mould or mildew, rapid change in concentration of fluids causing damage from osmotic pressure, etc.
Incorrect relative humidity – Type 3	Splitting shells or teeth, transitions in minerals, deterioration of fluid preserves, etc.
Custodial neglect – Type 1	Collection abandonment
Custodial neglect – Type 2	Loss of specimens, specimen data, etc.
Custodial neglect – Type 3	Ongoing failure to ensure ownership, easy access, etc.

Modelo de Michalski

Tendo em consideração que modelo de Waller mostrou-se demasiado complexo para o uso generalista, verificou-se necessário a sua simplificação e também a das suas variáveis, de forma a tornar o modelo acessível e de rápida aplicação. Stefan Michalski, um colega de Waller do Canadian Conservation Institute, apresentou um modelo alternativo, ainda que inspirado no de Waller. O modelo de Michalski, em vez de multiplicar os parâmetros para calcular a magnitude de risco, adiciona-os (Michalski, 1990, 1994; Ashley-Smith, 1999):

$$MR (SM) = P + FS + PVP + VR$$

O modelo de Waller apresenta um suposto maior rigor matemático, tendo em consideração que a probabilidade de um acontecimento condiciona os restantes parâmetros. No entanto, a sua aplicação é complexa, sendo necessário uma recolha profunda de informação. Em oposição, o modelo simplificado de Michalski organiza os parâmetros em simples tabelas, que permitem uma rápida e atingível aplicação.

Segundo Michalski, o valor estabelecido para a probabilidade deriva da frequência com que um acontecimento ocorreu ao longo da história da instituição, também aqui, como no de Waller, se recorre à memória da equipa ou a possíveis registos de incidentes na instituição. Enquanto para Waller, a probabilidade está compreendida entre 0 e 1, para Michalski os valores estão compreendidos entre 0 e 3. Uma impossibilidade matemática.

A fração suscetível é um parâmetro fácil de quantificar, determinando, aproximadamente, qual a percentagem da coleção exposta ao risco. Todavia, neste parâmetro há grandes limitações. Existem apenas quatro níveis de percentagem suscetível, nomeadamente, 0,1%, 1%, 10% e 100%, em que a 10%, segundo Michalski, corresponde uma grande fração da coleção. A ausência de valores intermédios entre 10% e 100% poderá afetar consideravelmente a magnitude do risco, uma fração suscetível igual a 11% é significativamente menor do que quando 85% da coleção está em risco.

O parâmetro perda de valor proporcional (PVP) assemelha-se ao estabelecido por Waller, sendo uma simples razão entre o valor inicial e o final. Contudo, estabelecer valor inicial ou final, seja este emocional, cultural ou monetário para os artefactos museológicos é algo complexo e parcial, dependendo do responsável pela atribuição deste parâmetro.

Quanto à extensão, designada pelo autor por valor dos artefactos em risco (VR), Michalski define-a como a relação entre a importância da fração suscetível e a do total da coleção. Também neste valor existe alguma parcialidade. Quais os artefactos mais valiosos? Qual a sua relação com o resto da coleção? O valor é monetário ou cultural?

Apesar da simplicidade da aplicação deste modelo, é evidente, que em semelhança ao de Waller, apresenta várias limitações. Uma interessante problemática é a contradição lógica deste modelo, no sentido que este não concebe resultado de magnitude igual a zero. Exemplo disto são situações em que a probabilidade é igual a zero, mas a magnitude do risco poderá ser de prioridade urgente, uma inconsistência lógica. Esta é uma situação, na qual, o modelo de Waller responderia mais adequadamente, dado que a magnitude do risco é um produto dos diferentes fatores, e estes podem assumir valores iguais a zero. Neste caso, é necessário uma análise crítica do modelo e ajustar os resultados segundo uma cuidadosa avaliação qualitativa.

Tab. 3 - Identificação das prioridades dos riscos segundo a sua magnitude, conforme o modelo de Stefan Michalski (1994)³²;

Pontuação	Prioridade
9 - 10	Prioridade extrema. Em poucos anos ou menos, é possível a perda total da coleção. Pontuações que advêm tipicamente de muito elevadas probabilidades de fogo ou inundação e são, felizmente, raras.
6 - 8	Prioridade urgente. Em poucos anos é possível um significativo dano ou perda para uma significativa parte da coleção. Pontuações que advêm tipicamente de problemas de segurança, ou de muito elevadas taxas de deterioração significativa a partir da luz, UV e humidade.
4 - 5	Prioridade moderada. Em poucos anos é possível um dano moderado para alguns artefactos, ou, após muitas décadas, é possível um dano significativo ou perda. Pontuações comuns em museus onde a conservação preventiva não tem sido uma prioridade.
1 - 3	Manutenção do museu. Após muitas décadas, é possível um dano moderado ou um moderado risco de perda. Pontuações que se aplicam às constantes melhorias que mesmo os museus conscienciosos têm de assegurar depois de se dedicarem às questões de risco mais elevado.

³²A tradução para a língua Portuguesa das tabelas associadas ao modelo de Michalski é da autoria de Paula Menino Homem, no âmbito do “Seminário Conservar em Segurança. Introdução à Análise e Gestão do Risco”, decorrido a 27-28.06.2003 e integrado nas comemorações de Coimbra Capital da Cultura.

Escalas para estimar os parâmetros do cálculo da magnitude de risco

Probabilidade (P)

Pontuação	Probabilidade elevada do acidente ocorrer em:
3	1 ano
2,5	3 anos
2	10 anos
1,5	30 anos
1	100 anos
0	1000 anos ou mais

Fração suscetível (FS)

Pontuação	Percentagem da fração suscetível
3	Toda ou a maioria da coleção (100%)
2	Uma grande fração da coleção (10%)
1	Poucos artefactos (1%)
0	Um artefacto (0,1% ou -)

Perda em valor proporcional (PVP)

Pontuação	Percentagem da perda de valor
3	Perda total ou quase total do artefacto (100%)
2	Dano significativo mas limitado a cada artefacto (10%)
1	Dano moderado ou reversível a cada artefacto (1%)

Extensão - valor dos artefactos em risco (VR)

Pontuação	Valor do(s) artefacto(s) em risco
2	Superior à média de importância para a coleção (10 x o valor médio)
1	Importância média para a coleção
0	Muito inferior ao valor médio para a coleção (1/10 do valor médio)

Modelo de Ashley-Smith

Para além dos modelos de Waller e de Michalski, no contexto museológico, surge ainda um modelo relevante - o de Ashley-Smith. Este, apesar de apresentar vários pontos em comum com o de Waller, define os parâmetros de forma diferente.

Ashley-Smith (1999) começa por definir o valor do risco como o produto entre a probabilidade (P) e a perda de valor, em que esta corresponde à variação entre o valor inicial (V_1) e o final (V_2), representada por V.

$$R = P * (V_1 - V_2) \Leftrightarrow R = P * V$$

Definindo L como a perda de valor proporcional - esta é o produto entre a perda máxima ($L_{\max.}$) e a extensão (E).

$$L = L_{\max.} E$$

Para os riscos que assolam simultaneamente todos os artefactos da coleção, como por exemplo um terramoto, a perda de valor corresponderá ao somatório da perda de valor proporcional de cada objeto:

$$R = P * \sum_{i=1}^n L_{\max.i} * E_i$$

No entanto, no caso de riscos que não ameacem todos os artefactos, torna-se necessário determinar a porção da coleção em risco, ou seja, a fração suscetível. Esta corresponde ao quociente entre o número de objetos em risco (n_a) e o número total de objetos que compõem a coleção (n):

$$F_a = \frac{n_a}{n}$$

Inserindo a noção de fração suscetível, obtemos uma nova expressão matemática para o cálculo do valor do risco:

$$R = F_a * P * L_{\max.} * E$$

Ou, usando a expressão algébrica para a fração suscetível:

$$R = \frac{n_a * P * L_{max.} * E}{n}$$

Contudo, tendo em consideração que as coleções museológicas são frequentemente ecléticas, com diferentes formas de armazenamento e exibição dos artefactos, é necessário encontrar um compromisso entre uma coleção homogénea e uma coleção heterogénea. De forma a considerar esse compromisso, Ashley-Smith (1999) combina a perda de valor (V) com a perda de valor proporcional para cada objeto ($L_{max.} * E$), resultando em:

$$R = \frac{V * n_a * P * L_{max.} * E}{n}$$

Ashley-Smith (1999) define a extensão (E) em função do tempo de exposição (t), tendo em consideração que cada tipo de artefacto responderá diferentemente à exposição ao risco, esta propriedade é representada num valor constante (k), estabelecido para cada tipologia de artefacto:

$$E = k * t$$

Substituindo-se todos os parâmetros expressos por Ashley-Smith (1999) obtém-se uma nova equação, em que o risco expressa-se em função da perda de valor (V), da fração suscetível (n_a/n), da probabilidade (P) e da perda de valor proporcional (em que a última é função da perda de valor máximo, $L_{max.}$, multiplicada pela exposição, E):

$$R = \frac{V * n_a * P * L_{max.} * k * t}{n}$$

O modelo matemático de Ashley-Smith permite uma melhor compreensão dos diferentes parâmetros do que os anteriores. Todavia, apesar do rigor lógico, muitas das variáveis exigem um profundo conhecimento da coleção e do histórico do museu. Esta informação, frequentemente, é especulativa e, quando existe, profundamente incompleta. Sendo assim, apesar da validade matemática do modelo, a sua implementação exige informação raramente disponível, tornando pouco comum a sua aplicação.

Resumidamente, poder-se-á concluir que dos três modelos o mais facilmente aplicável e, igualmente, o mais popular é o de Michalski, dada a sua quase que linear implementação. Contudo, tendo em atenção todas as limitações do modelo, é fundamental uma atitude crítica em relação aos resultados, e, em diversas situações, a análise qualitativa terá que se sobrepor à quantitativa. Nestas situações, a reflexão e a comunicação entre os diferentes elementos da equipa museológica são fundamentais para se obter o melhor resultado.

Tab. 4 - Resumo de algumas das expressões matemáticas dos modelos estudados para o cálculo da magnitude de risco no contexto museológico, nomeadamente, o de Stefan Michalski (1990), Robert Waller (1994, 1995, 1996) e Jonathan Ashley-Smith (1999);

Autores	Modelo matemático de cálculo da magnitude de risco	Variáveis	Equações auxiliares
Stefan Michalski	$MR = FS + PVP + P + VR$	Fração Suscetível - FS Perda em valor Proporcional - PVP Probabilidade - P Valor dos artefactos em risco - VR	---
Robert Waller	$MR = FS * PV * P * E$	Fração Suscetível - FS Perda em valor - PV Probabilidade - P Extensão - E	$MR = P * FS * PV$ $MR = E * FS * PV$
Jonathan Ashley-Smith	$R = \frac{V * n_a * L_{max.} * k * t}{n}$ <p>Ou</p> $R = F_a * P * L_{max.} * E$	Probabilidade - P Valor Inicial - V₁ Valor após Evento - V₂ Risco - R Perda de Valor Proporcional - L Perda Proporcional para cada Objeto Individual - L_i Perda Máxima - L_{max.} Valor de cada Objeto Individual - V_i Valor Total da Coleção - V Taxa de Deterioração - E Fração Suscetível - F_a Número de Objetos expostos ao Risco - n_a Número de Objetos da Coleção - n	$R = P * (V_1 - V_2) \Leftrightarrow$ $R = P * V$ $L = L_{max.} * E$ $R = P * \sum_{i=1}^n L_{max.i} * E_i$ $F_a = \frac{n_a}{n}$ $R = \frac{n_a * P * L_{max.} * E}{n}$ $R = F_a * P * L_{max.} * E$ $R = P * \sum_{i=1}^n V_i * L_{max.i} * E_i$ $R = \frac{V * n_a * P * L_{max.} * E}{n}$ $E = k * t$ $R = V * k * t$

Waller - gestão de risco

Waller propõem, para além do seu modelo de avaliação de risco (“risk assessment”), um modelo de gestão de risco (“risk management”). Segundo Waller (1996, p. 2-3): “risk assessment is the analysis of the magnitude of each and all risks affecting some entity”, enquanto “risk management is the application of available resources in a way that minimizes overall risk”.

Segundo o autor, a gestão de risco implica quatro etapas, nomeadamente, a identificação de todos os riscos que ameaçam as coleções, a determinação da sua magnitude, a identificação das possíveis estratégias de mitigação, e a análise dos custos e dos benefícios que lhe estão associados.

Como descrito anteriormente, a primeira etapa, a identificação dos riscos é realizada com recurso à listagem de nove agentes de deterioração, disponibilizada por Michalski (1987, 1990). Para cada agente de deterioração dever-se-á calcular, com base no modelo, a magnitude do risco. Dependendo dos resultados, Waller propõem a organização dos riscos por prioridade. Quanto maior a sua magnitude, maior a sua prioridade e, consequentemente, mais urgentes as respetivas medidas de mitigação (Waller, 1996).

De acordo com o autor, a equipa museológica poderá recorrer a três medidas de mitigação, nomeadamente, eliminar a fonte do risco, estabelecer uma barreira, ou atuar sobre o agente de deterioração. A última será implementada quando todas as outras falham. No entanto, poderão existir situações em que as três medidas são aplicadas simultaneamente (Waller, 1996).

A aplicação das medidas ocorre após um cuidadoso balanço entre o custo e os benefícios. Neste contexto, a equipa deverá determinar qual a situação mais vantajosa para o museu. Neste balanço, dever-se-á ter em atenção que este não é apenas entre o custo monetário e os benefícios, mas também deverá considerar como a medida poderá influenciar o agravamento ou a criação de um novo agente de deterioração. É igualmente fundamental ter em atenção que o custo deverá conjugar o presente e o futuro, dado que o museu é uma instituição dinâmica (Waller, 1996).

Waller apropria-se de algumas metodologias da gestão de risco de outros contextos, ajustando-as à realidade museológica. Contudo, o autor não tem em consideração opções como a retenção ou a partilha de risco, estratégias utilizadas na gestão globalmente.

Métodos de avaliação do risco de incêndio

Os modelos mencionados anteriormente debruçam-se sobre os diferentes riscos que podem ameaçar instituições museológicas e as suas coleções. Todavia, existem modelos que se focam apenas no risco de incêndio, entre eles, está o método de Gretener, o FRAME, o FRIM, o ARICA, etc.

Método de Gretener³³

Como descrito anteriormente, o método de Gretener permite, recorrendo a simples parâmetros, calcular o risco de incêndio e também a vulnerabilidade de um edifício ao fogo. Este método, ao contrário dos anteriores, não se debruça particularmente sobre a coleção. No entanto, acrescenta relevante informação aos métodos discutidos previamente, que assumem uma postura comparativa entre os diferentes riscos, não estudando em particular o de incêndio.

O método de Gretener, ao longo das últimas décadas, tornou-se cada vez mais popular, em parte, graças à sua linear aplicação. A sua utilização está a surgir também no universo cultural, de forma semelhante ao ARICA. Como todos os métodos, apresenta limitações, que podem ser superadas pela reflexão crítica dos resultados.

Este método calcula o risco de incêndio efetivo (R) através do produto do fator de exposição, B, pelo perigo de ativação, A. O último determina a probabilidade de desenvolvimento de um incêndio, sendo dependente das características do edifício e dos comportamentos da instituição que poderão resultar em ignição (FiRE-TECH, 2003; Macedo, 2008).

$$R = B * A$$

O fator de exposição corresponde ao quociente entre o perigo potencial (P) e as medidas de proteção (M):

$$B = \frac{P}{M}$$

O perigo potencial (P) calcula-se em função de diversos parâmetros, nomeadamente aqueles relacionados com as propriedades da construção mas também associados ao recheio

³³Durante a década de 80, o método foi revisto e corrigido por um grupo de especialistas que procedeu à sua atualização, sendo, em 1984, publicado pela SIA (Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes), intitulado “Método de avaliação de risco de incêndio”.

da edificação. No último, incluem-se a carga de incêndio mobiliária (q), a combustibilidade (c), a formação de fumo (r) e o perigo de corrosão e toxicidade (k). Nos fatores associados à própria construção, inserem-se a carga de incêndio imobiliária (i), a altura do edifício ou do local em análise (e) e a amplitude dos compartimentos de incêndio (g) (Macedo, 2008). Assim, o perigo potencial obtém-se pelo produto dos diferentes fatores descritos:

$$P = q * c * r * k * i * e * g$$

Por outro lado, as medidas de proteção (M) são organizadas em três tipologias: as medidas normais (N), as medidas especiais (S) e as medidas construtivas de proteção (F). Consequentemente, o cálculo das medidas de proteção (M) obtém-se através do produto das três medidas (FiRE-TECH, 2003; Macedo, 2008):

$$M = N * S * F$$

Tendo em consideração a expressão das medidas de proteção (M) e do perigo potencial (P), obtém-se a nova expressão para o fator exposição ao perigo (B):

$$B = \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F}$$

Substituindo a nova expressão no cálculo do risco efetivo de incêndio, obtém-se:

$$R = \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F} * A$$

Estes fatores e as suas designações apresentam-se resumidos na seguinte tabela.

Tab. 5 - Descrição dos fatores que compõem o método de Gretener (Macedo, 2008);

FACTOR	DESIGNAÇÃO DOS PERIGOS	SÍMBOLO / ABREVIATURA	ATRIBUIÇÃO
q	Carga de incêndio mobiliária	Q_m	Perigos inerentes ao conteúdo
c	Combustibilidade	Fe	
r	Formação de fumo	Fu	
k	Perigo de corrosão/toxicidade	Co / Tx	
i	Carga de incêndio imobiliária	Q_i	Perigos inerentes ao edifício
e	Nível do andar ou altura do local	E, H	
g	Amplitude dos compartimentos de incêndio e sua relação comprimento/largura	AB l:b	

As medidas normais (N), as medidas especiais (S) e as medidas construtivas de proteção (F) compõem-se por diversos parâmetros e o seu cálculo final é o produto dos mesmos (FiRE-TECH, 2003; Macedo, 2008). Assim:

$$N = n_1 * n_2 * n_3 * n_4 * n_5$$

$$S = s_1 * s_2 * s_3 * s_4 * s_5 * s_6$$

$$F = f_1 * f_2 * f_3 * f_4$$

Os vários parâmetros estão resumidos nas tabelas que se seguem.

Tab. 6 - Parâmetros do fator N (Macedo, 2008);

n_1	Extintores portáteis
n_2	Bocas-de-incêndio armadas
n_3	Fiabilidade do abastecimento de água para extinção
n_4	Distância ao hidrante exterior
n_5	Instrução do pessoal na extinção de incêndios

Tab. 7 - Parâmetros do fator S (Macedo, 2008);

s_1	Detecção do fogo
s_2	Transmissão do alarme
s_3	Capacidade de intervenção exterior e interior do estabelecimento
s_4	Tempo de intervenção dos socorros exteriores
s_5	Instalações de extinção
s_6	Instalações de evacuação de calor e de fumos

Tab. 8 - Parâmetros do fator F (Macedo, 2008);

f_1	Resistência ao fogo da estrutura resistente do edifício
f_2	Resistência ao fogo das fachadas
f_3	Resistência ao fogo das separações entre andares, tendo em consideração as comunicações verticais
f_4	Dimensões das células corta-fogo tendo em consideração as superfícies vidradas utilizadas como dispositivos de evacuação do calor e do fumo

Os parâmetros utilizados para calcular o perigo potencial encontram-se a seguir organizados em tabelas.

Tab. 9 - Parâmetros para a determinação do tipo de edifício em função das suas propriedades (Macedo, 2008);

GÊNERO DE CONSTRUÇÃO ⇒ MODO DE CONSTRUÇÃO ⇓	A MACIÇA (RESISTÊNCIA AO FOGO DEFINIDA)	B MISTA (RESISTÊNCIA AO FOGO VARIÁVEL)	C COMBUSTÍVEL (PEQUENA RESISTÊNCIA AO FOGO)
Em células Local 30 a 200 m ²	Z	Z ⁽¹⁾ G ⁽²⁾ V ⁽³⁾	V
De grandes superfícies - andares separados entre si	G	G ⁽²⁾ V ⁽³⁾	V
De grandes volumes - conjunto do edifício, vários andares ligados	V	V	V
(1) Separações entre células e andares resistentes ao fogo (2) Separações entre andares resistentes ao fogo e entre células insuficientemente resistentes ao fogo (3) Separações entre células e andares insuficientemente resistentes ao fogo			

Tab. 10 - Valores do fator q em função da carga de incêndio mobiliário, Q_m (Macedo, 2008);

Q_m (MJ/m ²)	q	Q_m (MJ/m ²)	q
Até 50	0,6	1 201 - 1 700	1,6
51 - 75	0,7	1 701 - 2 500	1,7
76 - 100	0,8	2 501 - 3 500	1,8
101 - 150	0,9	3 501 - 5 000	1,9
151 - 200	1,0	5 001 - 7 000	2,0
201 - 300	1,1	7 001 - 10 000	2,1
301 - 400	1,2	10 001 - 14 000	2,2
401 - 600	1,3	14 001 - 20 000	2,3
601 - 800	1,4	20 001 - 28 000	3,4
801 - 1 200	1,5	> 28 000	2,5

Tab. 11 - Valores do fator c em função da combustibilidade dos combustíveis (Macedo, 2008);

COMBUSTIBILIDADE	GRAUS DE COMBUSTIBILIDADE	FACTOR c
Altamente inflamável	1	1,6
Facilmente inflamável	2	1,4
Inflamável, facilmente combustível	3	1,2
Normalmente combustível	4	1,0
Difícilmente combustível	5	1,0
Incombustível	6	1,0

Tab. 12 - Valores do fator **r** em função do perigo devido ao fumo (Macedo, 2008);

PERIGO DEVIDO AO FUMO	GRAUS DE FUMO (ENSAIO)	FACTOR r
Grande	1	1,2
Médio	2	1,1
Normal	3	1,0

Tab. 13 - Valores do fator **k** em função do perigo de corrosão/toxicidade (Macedo, 2008);

GRAU DE PERIGO DE CORROSÃO/TOXICIDADE	FACTOR k
Grande	1,2
Médio	1,1
Normal	1,0

Tab. 14 - Valores do fator **i** em função dos elementos de construção (Macedo, 2008);

ELEMENTOS DAS FACHADAS/COBERTURAS ⇒ ESTRUTURA RESISTENTE ↓	BETÃO TIJOLO METAL	COMPONENTES DE FACHADAS MULTICAMADAS COM CAMADAS EXTERIORES INCOMBUSTÍVEIS	MADEIRA MATÉRIAS SINTÉTICAS
	INCOMBUSTÍVEL	COMBUSTÍVEL/PROTEGIDA	COMBUSTÍVEL
Incombustível: betão, tijolo, aço, outros metais, etc.	1,00	1,05	1,10
Construção em madeira pro- tegida: revestida, contrapla- cado, maciça	1,10	1,15	1,20
Construção madeira ligeira	1,20	1,25	1,30

Tab. 15 - Valores do fator **e** em função dos andares do edifício (Macedo, 2008);

ANDAR	E ⁺ - COTA DO NÍVEL DO PAVIMENTO	FACTOR e
Desde o 11º andar	< 34 m	2,00
Desde o 8º andar	< 25 m	1,90
Desde o 7º andar	< 22 m	1,85
Desde o 6º andar	< 19 m	1,80
Desde o 5º andar	< 16 m	1,75
Desde o 4º andar	< 13 m	1,65
Desde o 3º andar	< 10 m	1,50
Desde o 2º andar	< 7 m	1,30
Desde o 1º andar	< 4 m	1,00
R/chão		1,00

Tab. 16 - Valores da amplitude, fator **g**, em função da relação entre o comprimento e a largura do compartimento (Macedo, 2008);

	Relação entre o comprimento e largura do compartimento de incêndio (l:b)								Factor g
	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	
Superfície do compartimento de incêndio AB em M ²	800	770	730	680	630	580	500	400	0,4
	1 200	1 150	1 090	1 030	950	870	760	600	0,5
	1 600	1 530	1 450	1 370	1 270	1 150	1 010	800	0,6
	2 000	1 900	1 800	1 700	1 600	1 450	1 250	1 000	0,8
	2 400	2 300	2 200	2 050	1 900	1 750	1 500	1 200	1,0
	4 000	3 800	3 600	3 400	3 200	2 900	2 500	2 000	1,2
	6 000	5 700	5 500	5 100	4 800	4 300	3 800	3 000	1,4
	8 000	7 700	7 300	6 800	6 300	5 800	5 000	4 000	1,6
	10 000	9 600	9 100	8 500	7 900	7 200	6 300	5 000	1,8
	12 000	11 500	10 900	10 300	9 500	8 700	7 600	6 000	2,0
	14 000	13 400	12 700	12 000	11 100	10 100	8 800	7 000	2,2
	16 000	15 300	14 500	13 700	12 700	11 500	10 100	8 000	2,4
	18 000	17 200	16 400	15 400	14 300	13 000	11 300	9 000	2,6
	20 000	19 100	18 200	17 100	15 900	14 400	12 600	10 000	2,8
	22 000	21 000	20 000	18 800	17 500	15 900	13 900	11 000	3,0
	24 000	23 000	21 800	20 500	19 000	17 300	15 100	12 000	3,2
	26 000	24 900	23 600	22 200	20 600	18 700	16 400	13 000	3,4
	28 000	26 800	25 400	23 900	22 200	20 200	17 600	14 000	3,6
	32 000	30 600	29 100	27 400	25 400	23 100	20 200	16 000	3,8
	36 000	34 400	32 700	30 800	28 600	26 000	22 700	18 000	4,0
	40 000	38 300	36 300	35 300	31 700	28 800	25 200	20 000	4,2
	44 000	42 100	40 000	37 600	34 900	31 700	27 700	22 000	4,4
	52 000	49 800	47 200	44 500	41 300	37 500	32 800	26 000	4,6
	60 000	57 400	54 500	51 300	47 600	43 300	37 800	30 000	4,8
	68 000	65 000	61 800	58 100	54 000	49 000	42 800	34 000	5,0

Tab. 17 - Valores do fator **e** para edifícios com níveis (Macedo, 2008);

ALTURA DO LOCAL E ⁽¹⁾	CARGA DE INCÊNDIO Q _u		
	PEQUENA ⁽²⁾	MÉDIA ⁽²⁾	GRANDE ⁽²⁾
> 10 m	1,00	1,25	1,50
Até 10 m	1,00	1,15	1,30
Até 7 m	1,00	1,00	1,00
(1) Altura útil, por exemplo até à cota inferior da ponte rolante			
(2) Pequena: Q _m ≤ 200 MJ/m ² ; Média: Q _m ≤ 1000 MJ/m ² ; Grande: Q _m > 1000 MJ/m ²			

Tab. 18 - Valores do fator **e** para pisos enterrados (Macedo, 2008);

PISOS ENTERRADOS	
1ª cave - 3 m	1,00
2ª cave - 6 m	1,90
3ª cave - 9 m	2,60
4ª cave - 12 m	3,00

Tab. 19 - Valores do fator **n₁** em função do número de extintores (Macedo, 2008);

EXTINTORES PORTÁTEIS		
n ₁	Suficientes	1,00
	Insuficientes ou inexistentes	0,90

Tab. 20 - Valores do fator **n₂** em função do número de bocas-de-incêndio (Macedo, 2008);

BOCAS-DE-INCÊNDIO		
n ₂	Suficientes	1,00
	Insuficientes ou inexistentes	0,80

Tab. 21 - Valores do fator **n₃** em função da fiabilidade do sistema de abastecimento de água (Macedo, 2008);

FIABILIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		< 2,5 Kg/cm ²	≥ 2,5 Kg/cm ²		≥ 7 Kg/cm ²
			EDIFÍCIOS	INDÚSTRIA E SIMILARES	
n ₃	Reservatório elevado ou bomba independente da rede eléctrica; Reservatório de água com reserva de água exclusiva para a rede de incêndios	0,70	1,0	0,85	1,0
	Bomba dependente da rede eléctrica; reservatório de água com reserva de água exclusiva para a rede de incêndios	0,65	0,90	0,75	0,90
	Bomba independente da rede eléctrica; reservatório de água sem reserva de água exclusiva para a rede de incêndios	0,60	0,85	0,70	0,85
	Bomba dependente da rede eléctrica; reservatório de água sem reserva de água exclusiva para a rede de incêndios	0,50	0,70	0,60	0,70
	Inexistência de rede de incêndios	0,25			

Tab. 22 - Valores de penalização para caudais deficientes (Macedo, 2008);

	EDIFÍCIOS	INDÚSTRIA E SIMILARES	PENALIZAÇÃO *
Reserva	60 m ³	110 m ³	0,05 por cada 15 m ³ a menos
Caudal	60 m ³ /h	110 m ³ /h	0,20 por cada 30 m ³ /h a menos

Tab. 23 - Valores do fator **n₄** em função do comprimento da conduta de transporte (Macedo, 2008);

COMPRIMENTO DA CONDUTA DE TRANSPORTE		
n ₄	< 70 m	1,00
	Entre 70 e 100 m	0,95
	> 100 m	0,90

Tab. 24 - Valores do fator n_5 em função da formação da equipa (Macedo, 2008);

PESSOAL INSTRUÍDO		
n_5	Disponível e treinado	1,00
	Inexistente	0,80

Tab. 25 - Valores do fator s_1 em função do equipamento e estratégias de vigilância na detecção do incêndio (Macedo, 2008);

DETECÇÃO DE INCÊNDIO		
s_1	Vigilância: 2 rondas durante a noite e nos dias de inactividade	1,05
	Vigilância: Rondas de 2 em 2 horas	1,10
	Instalação de Detecção automática	1,45
	Instalação de Sprinklers	1,20

Tab. 26 - Valores do fator s_2 em função do equipamento e estratégias de transmissão de alarme, em situações de emergência (Macedo, 2008);

TRANSMISSÃO DO ALARME AOS BOMBEIROS		
s_2	Através de um posto ocupado em permanência, com telefone	1,05
	Através de um posto ocupado em permanência, de noite com pelo menos 2 pessoas, com telefone	1,10
	Transmissão de alarme automático aos Bombeiros a partir de uma central de detecção ou sprinklers	1,10
	Transmissão de alarme automático aos Bombeiros a partir de uma central de detecção ou sprinklers por linha controlada em permanência	1,20

Tab. 27 - Valores do fator s_3 em função do apoio das forças de protecção civil (Macedo, 2008);

SOCORROS EXTERIORES		SOCORROS INTERNOS				
		ESCALÃO 1	ESCALÃO 2	ESCALÃO 3	ESCALÃO 4	AUSÊNCIA
s_3	Corporações de bombeiros com exigências inferiores às corporações de voluntários	1.40	1.50	1.60	1.70	1.30
	Corporações de bombeiros voluntários	1.50	1.60	1.70	1.80	1.40
	Corporações Municipais	1.55	1.65	1.75	1.85	1.45
	Sapadores Bombeiros	1.70	1.75	1.80	1.90	1.60

Tab. 28 - Valores do fator s_4 em função do tempo de resposta à emergência (Macedo, 2008);

CATEGORIAS DE INTERVENÇÃO							
	TEMPO/DISTÂNCIA	SPRINKLER		ESCALÃO 1+2	ESCALÃO 3	ESCALÃO 4	AUSÊNCIA
		CL.1	CL.2				
s_4	15 min < 5 km	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	30 min > 5 km	1,00	0,95	0,90	0,95	1,00	0,80
	> 30 min	0,95	0,90	0,75	0,90	0,95	0,60
Sprinklers CL.1 - Abastecimento duplo Sprinklers CL.2 - Abastecimento único ou instalação de água pulverizada							

Tab. 29 - Valores do fator s_5 em função dos sistemas de extinção de incêndio (Macedo, 2008);

INSTALAÇÕES DE EXTINÇÃO		
s_5	Sprinkler CL.1	2,00
	Sprinkler CL.2 ou instalação dilúvio	1,70
	Protecção automática de extinção a gás (protecção local, etc.)	1,35
Sprinklers CL.1 - Abastecimento duplo Sprinklers CL.2 - Abastecimento único ou instalação de água pulverizada		

Tab. 30 - Valores do fator s_6 em função do equipamento de extração de fumo e calor (Macedo, 2008);

INSTALAÇÕES MECÂNICAS DE EVACUAÇÃO DE FUMO E CALOR		
s_6	Instalações de desenfumagem mecânica	1,20

Tab. 31 - Valores do fator f_1 em função das estruturas resistentes ao incêndio (Macedo, 2008);

ESTRUTURA RESISTENTE (PARTES RESISTENTES: PAREDES, VIGAS PILARES)		
f_1	CF 90 e mais	1,30
	CF 30 / CF 60	1,20
	< CF 30	1,00

Tab. 32 - Valores do fator f_2 em função da altura das fachadas (Macedo, 2008);

FACHADAS (ALTURA DAS JANELAS $\leq 2/3$ DA ALTURA DO ANDAR)		
f_2	CF 90 e mais	1,15
	CF 30 / CF 60	1,10
	< CF 30	1,00

Tab. 33 - Valores do fator f_3 em função das propriedades dos pavimentos (Macedo, 2008);

PAVIMENTOS ⁽⁺⁾					
(ELEMENTOS HORIZONTAIS DE SEPARAÇÃO HORIZONTAL ENTRE NÍVEIS)		N.º DE ANDARES	Z + G NENHUMA OU ISOLADAS	V PROTEGIDAS [*]	V NÃO PROTEGIDAS
f ₃	CF 90	≤ 2	1,20	1,10	1,00
		> 2	1,30	1,15	1,00
	CF 30 / CF 60	≤ 2	1,15	1,05	1,00
		> 2	1,20	1,10	1,00
	< CF 30	≤ 2	1,05	1,00	1,00
		> 2	1,10	1,05	1,00
+ - não válido para telhados					
* - Aberturas protegidas no seu contorno por uma instalação sprinkler reforçada ou por uma instalação de dilúvio					

Tab. 34 - Valores do fator f_4 em função da existência e das propriedades das células corta-fogo (Macedo, 2008);

CÉLULAS CORTA-FOGO				
(CÉLULAS CORTA FOGO PROVIDAS DE DIVISÓRIAS F 30, PORTAS CORTA FOGO T30.				
A RELAÇÃO DAS SUPERFÍCIES AF/AZ, EM PORCENTAGEM DA SUPERFÍCIE EM PLANTA DA CÉLULA CORTA-FOGO \Rightarrow		$\geq 10\%$	$< 10\%$	$< 5\%$
f_4	AZ < 50 m ²	1,40	1,30	1,20
	AZ < 100 m ²	1,30	1,20	1,10
	AZ \leq 200 m ²	1,20	1,10	1,00

Tab. 35 - Valores do perigo de ativação (A) em função das atividades albergadas no edifício (Macedo, 2008);

FACTOR A	PERIGO DE ACTIVAÇÃO	EXEMPLOS
0,85	Fraco	Museus, locais de espectáculo, exposições
1,00	Normal	Apartamentos, hotéis, escolas
1,20	Médio	Fabrico de máquinas e aparelhos
1,45	Elevado	Laboratórios químicos, oficinas de pintura
1,80	Muito elevado	Fabrico de fogo de artifício, vernizes e tintas

Tab. 36 - Valores do fator de correção $P_{H,E}$ em função da categoria da exposição ao perigo para as pessoas (**p**), do nível do andar (**E**), e do número de pessoas (**H**) no compartimento de incêndio (Macedo, 2008);

NÚMERO H ADMISSÍVEL DE PESSOAS NO COMPARTIMENTO DE INCÊNDIO CONSIDERADO	CATEGORIA DE EXPOSIÇÃO AO PERIGO PARA AS PESSOAS P													P _{H,E}
	1				2				3					
	SITUAÇÃO DO COMPARTIMENTO DE INCÊNDIO CONSIDERADO				SITUAÇÃO DO COMPARTIMENTO DE INCÊNDIO CONSIDERADO				SITUAÇÃO DO COMPARTIMENTO DE INCÊNDIO CONSIDERADO					
	R/C + 1º ANDAR	2º A 4º ANDAR	5º A 7º ANDAR	8º ANDAR E +	R/C + 1º ANDAR	2º A 4º ANDAR	5º A 7º ANDAR	8º ANDAR E +	R/C + 1º ANDAR	2º A 4º ANDAR	5º A 7º ANDAR	8º ANDAR E +		
	>mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil	>mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil	>mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil	≤ 30 ≤ 100 ≤ 300 ≤ mil >mil		
													1,00 0,95 0,90 0,85 0,80 0,75 0,70 0,65 0,60 0,55 0,50 0,45 0,45 0,40	

Método FRAME

O método FRAME (Fire Risk Assessment Method for Engineering) é desenvolvido a partir da metodologia de Gretener e influenciado por outros com semelhantes abordagens. O FRAME determina o risco de incêndio em edifícios, de forma a refletir sobre as possíveis estratégias de melhoria da segurança da construção, dos seus ocupantes e do seu conteúdo. Este método sistematicamente avalia todos os fatores que influenciam o despoletar de um incêndio, sendo o resultado final uma combinação de todas as variáveis positivas e negativas (FiRE-TECH, 2003).

O FRAME é aplicado a edifícios históricos, como é exemplo a avaliação de De Smet à construção histórica (mosteiro construído no século XIII e XV) que alberga o Museum and Cultural Centre, apresentada pela Comissão Europeia. O FRAME avalia a severidade do risco como a “worst case consequence”, tendo em consideração diversos parâmetros, como a probabilidade de ocorrência (P), a exposição (E), e a severidade (S) associadas ao risco de incêndio. Segundo o FRAME, para situações aceitáveis, o produto da probabilidade pela exposição e pela severidade deverá ser inferior à contante (C), definida como nível aceitável de risco (FiRE-TECH, 2003):

$$S * P * E < C$$

Este é um método simples e fácil de aplicar, que providencia resultados fidedignos.

Método FRIM

O FRIM (Fire Risk Index Method) é um método, frequentemente, aplicado em construções em madeira, sendo particularmente popular nos países nórdicos. Este é facilmente aplicado por indivíduos com limitado conhecimento sobre metodologia de risco, mas com profundo conhecimento sobre o edifício a avaliar (Larson, 2000).

O método envolve conhecimento da planta e dos materiais de construção, do seu sistema de ventilação (artificial ou natural) e informação sobre a possibilidade de intervenção das forças de proteção civil. O FRIM apresenta um intervalo de resultados compreendido entre 0 e 5. Contudo, ao contrário dos métodos discutidos anteriormente, quanto maior o resultado final do índice de risco, maior a segurança (menor a vulnerabilidade) do edifício. O

método incluiu vários parâmetros (17) que se combinam no cálculo do índice de risco (S), que expressa a segurança do edifício (Larson, 2000):

$$S = \sum_{i=1}^n W_i * X_i$$

Em que:

W_i - peso dos parâmetros

X_i - grau dos parâmetros

N - número de parâmetros

Consoante os resultados, diversas estratégias poderão ser implementadas para melhorarem a segurança contra incêndio do edifício.

Método ARICA

O método ARICA é frequentemente aplicado na determinação do risco de incêndio de centros urbanos de carácter histórico, nos quais, normalmente, se encontram edifícios históricos ou, quando mais recentes, de risco de incêndio considerável. Este método pretende oferecer informação que apoie a salvaguarda do património cultural e dos seus ocupantes (País, 2009; Muculo, 2013).

O ARICA trata quatro fatores de risco, que se debruçam sobre a ignição e a proliferação do incêndio, o seu combate e a evacuação dos ocupantes. De forma resumidas os fatores são:

- Fator global de risco relacionado à ignição do incêndio;
- Fator global de risco associado à evolução do incêndio na construção;
- Fator global de risco dependente da evacuação do edifício;
- Fator global de eficácia em função do combate ao incêndio (País, 2009; Muculo, 2013).

Os fatores descritos, compostos por fatores parciais, têm em atenção parâmetros essenciais à salvaguarda da integridade da construção e dos seus ocupantes. Os fatores parciais, generalizadamente, assumem valores compreendidos no intervalo de 0,5 a 2. Os diversos fatores estão descritos a seguir (País, 2009; Muculo, 2013).

“Fator global de risco associado ao início do incêndio (FGII)

- Estado de conservação da construção do edifício (FEC)
- Instalações elétricas (FIEL)
- Instalações de gás (FIG)
- Natureza das cargas de incêndio mobiliárias (FNCI)

Fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício (FGDPI)

- Conteúdo do edifício – Cargas de incêndio mobiliárias (FCI)
- Compartimentação corta-fogo (FCCF)
- Detecção, alerta e alarme de incêndio (FDI)
- Equipa de segurança (FES)
- Propagação pelo exterior – Afastamento entre vãos sobrepostos (FAV)

Fator global de risco associado à evacuação do edifício (FGEE)

Fatores inerentes aos caminhos de evacuação (FICE)

- Largura dos diversos elementos dos caminhos de evacuação (FL)
- Distância a percorrer nas vias de evacuação (FDVE)
- Número de saídas dos locais (FNLSL)
- Inclinação das vias verticais da evacuação (FIVE)
- Proteção das vias de evacuação (FPVE)
- Controlo de fumo nas vias e locais de evacuação (FCF)
- Sinalização e iluminação de emergência (FSIE)

Fatores inerentes ao edifício (FIE)

- Detecção, alarme e alerta de incêndio (FDI)
- Equipas de segurança (FES)
- Realização de exercícios de evacuação (FEE)

Fator global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FGCI)

Fatores exteriores de combate ao incêndio no edifício (FECI)

- Acessibilidade ao edifício (FAE)
- Hidrantes exteriores (FHE)
- Fiabilidade da rede de alimentação de água (FF)

Fatores interiores de combate ao incêndio no edifício (FICI)

- Extintores (FEXT)
- Rede de incêndio armada (FRIA)
- Coluna seca ou húmida (FCS/H)
- Sistema automático de extinção (FSAE)
- Fiabilidade da rede de alimentação de água (FF)

Equipas de segurança (FES)” (Muculo, 2013: 18-19).

A cada fator será atribuído um valor numérico e a sua combinação permitirá determinar a vulnerabilidade do edifício ou conjunto de edifícios ao risco de incêndio (País, 2009; Muculo, 2013).

Árvore de decisão (Decision tree)

As árvores de decisão são ferramentas úteis na análise/avaliação de riscos. Estas estabelecem as diferentes opções que se podem escolher e as consequências que lhes sucedem, ou seja, a cada decisão associa-se um cenário. Com base nas consequências, torna-se possível determinar quais as escolhas que apresentam menor risco. Atualmente, encontra-se disponível software que calcula qual ou quais as melhores opções. No entanto, apesar da mais-valia das árvores de decisão, existe alguma dificuldade para os utilizadores determinarem qualitativamente ou quantitativamente o risco. A sua maior vantagem debruça-se sobre a organização e comunicação lógica dos problemas que ameaçam a instituição (Vose, 2008).

Para além dos métodos/modelos de avaliação de risco apresentados, existem vários outros disponíveis que, como todos os modelos, apresentam vantagens e desvantagens. A escolha deverá ser realizada com base no risco, na instituição e também na equipa e a sua respetiva formação.

-B-

- Recursos tecnológicos

Detetores de incêndio

Uma das mais eficazes formas de minimização dos danos provocados pelo incêndio é a sua precoce identificação, seguida por um rápido alerta. Os detetores de incêndio constituem uma ferramenta fundamental na rápida deteção do fogo desde que adequadamente localizados e utilizados, e sujeitos a regular manutenção. Estes dispositivos, que podem ser automáticos ou manuais, após detetarem o incêndio despoletam o alerta sobre a forma de sinal sonoro ou visual e/ou transmitem o alerta e as informações recolhidas a uma central que as examina e desencadeia o programa de controlo e supressão da combustão (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Os detetores de incêndio deverão ser distribuídos segundo as propriedades da construção e das suas divisões. De forma a otimizar o sistema, a edificação deverá ser dividida em diferentes zonas de deteção, permitindo assim, em situações de emergência, identificar exatamente o local em risco. A organização por zonas é particularmente importante quando os detetores estiverem associados a um sistema de extinção de incêndio, caso contrário, o sistema será despoletado em toda a construção (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Os detetores de incêndio automáticos são projetados para responder, num estágio inicial, às quatro principais manifestações da combustão, nomeadamente, a energia (térmica - calor e radiação - chama) e produtos (fumo - partículas, gases e aerossóis). Contudo, não existe um único tipo de detetor que seja adequado a todos os tipos de instalações ou a todas as tipologias de incêndio (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).



Fig. 39 – Métodos de deteção de incêndio (Lopes, 2008);

Os detetores devem ser escolhidos de forma a responderem rapidamente ao foco de incêndio, minimizando o número de falsos alarmes. O local de instalação dos detetores é fundamental na eficaz e rápida deteção do fogo. Estes dispositivos devem ser colocados em locais estratégicos e instalados em intervalos regulares no teto (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

A colocação dos detetores deverá ter em atenção a legislação nacional, as propriedades dos materiais de construção, as particularidades da arquitetura do edifício, como por exemplo o pé-direito da divisão, as instalações de ventilação, as condições ambientais e ainda a minimização da probabilidade de ocorrência de falsos alarmes (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores de energia

Os detetores de energia dividem-se nos térmicos (calor) e nos de radiação (chama). Os primeiros detetam a energia térmica libertada pela combustão e transportada por convecção ou condução até ao detetor, enquanto os de chama identificam a energia libertada pelo incêndio sobre a forma de radiação.

Detetores térmicos (de calor)

Os detetores térmicos respondem a um aumento de temperatura associado a um incêndio. Os dispositivos apresentam uma resistência elétrica que varia significativamente quando a temperatura sobe. A modificação da corrente elétrica, que daí resulta, desencadeará o alarme (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Este equipamento divide-se em dois grupos, os termostáticos e os termovelocimétricos. Existem também detetores térmicos de carácter híbrido, como por exemplo o detetor combinado ou o detetor termovelocimétrico com compensação. Os detetores termovelocimétricos são mais apropriados para zonas, nas quais, a temperatura ambiente é baixa ou altera-se demoradamente, em oposição, os termostáticos são mais adequados a regiões, nas quais, a temperatura ambiente possa variar aceleradamente (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores termostáticos

Os termostáticos, também designados por detetores de temperatura fixa, são programados para alertarem quando a temperatura ambiente excede um valor pré-estabelecido. Estes dispositivos habitualmente apresentam como elementos de deteção tiras ou discos de metais, com diferentes coeficientes de dilatação térmica, e elos fusíveis. Quando expostos a elevadas temperaturas, os metais dilatarão a diferentes taxas (dependendo do seu coeficiente de dilatação) resultando na sua distorção, o que desencadeará o alarme (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores termovelocimétricos

Os termovelocimétricos detetam subidas rápidas de temperatura em curtos intervalos de tempo, que não correspondem a flutuações ambientais, mas sim resultado do incêndio, nomeadamente, uma elevação de 5°C a 10°C por minuto. Estes equipamentos devem ser evitados em locais onde ocorram flutuações rápidas da temperatura, como por exemplo divisões com fornalhas ou portas exteriores, sendo ideais para eventuais focos de incêndio que provoquem uma rápida elevação da temperatura, ainda que libertem pouco fumo. Este tipo de detetores não é apropriado para uma deteção muito precoce (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores de energia radiante (chamas)

Os detetores de chama são dispositivos que despoletam o alarme quando expostos à radiação de uma chama, sendo empregues em locais onde a eclosão do fogo se desenvolve gerando chamas de uma forma rápida. Estes equipamentos identificam mais rapidamente o incêndio do que os detetores de energia térmica ou de fumo, pois a radiação é uma forma de energia que se desloca a alta velocidade, permitindo assim uma deteção precoce. Dada a sua rápida resposta (em torno de milissegundos), estes detetores são colocados em locais onde existe um risco significativo. Contudo, não devem ser colocados em pontos com fontes de radiação, pois resultará em falsos alarmes. Ao contrário de outros detetores, como estes dependem da radiação, não necessitam de ser colocados no teto (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

A sua localização deverá ser escolhida com cuidado, de forma assegurar a sua eficácia. A sua linha de ação não deverá apresentar obstruções e devem ser evitados locais onde seja

produzido vapor de água ou outros gases, como zonas de restauração, pois levam a falsos positivos. A sua utilização é frequente em áreas com pé direito elevado.

Detetores de radiação UV

Os detetores de chama identificam a presença de uma fonte de radiação proveniente da combustão. De entre os vários comprimentos de onda do espectro eletromagnético, a radiação UV encontra-se no intervalo da radiação não visível. Assim, este dispositivo identifica a radiação entre os 1800 a 2500 angströms. Este pequeno intervalo reduz a possibilidade de falsos alarmes resultantes de descargas elétricas e da radiação solar. Estas ferramentas são capazes de identificar incêndios e explosões em três a quatro milésimas de segundo (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Estes apresentam várias limitações, nomeadamente responder à radiação proveniente de certas peças de equipamento como máquinas de solda e também à radiação proveniente de relâmpagos originando alarmes falsos. A forte presença de fumo, proveniente da combustão, é outro dos parâmetros que afeta a eficácia destes detetores. O fumo atua como um filtro de radiação UV, não permitindo leituras adequadas pelo detetor (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores de infravermelhos

O detetor de infravermelho (IR) recorre a uma célula fotovoltaica com um sistema de filtro e de lentes que identifica a radiação invisível acima dos 7700 angströms. Este dispositivo é de rápida resposta mas apresenta muitos alarmes falsos, dado que responde a várias fontes de radiação que, frequentemente, não constituem uma combustão. Outro fator que contribui para a sua ineficácia é a humidade relativa elevada, que impede que estes sejam instalados em ambientes típicos do território nacional (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores de Cintilação de Chama e Fotoelétricos

Os detetores fotoelétricos detetam a energia proveniente da radiação visível, compreendida entre os 4000 e 7700 angströms. Estes dispositivos incluem uma fotocélula

sensível à luz visível, que despoleta o alarme quando se encontra presente energia radiante de uma chama (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

O equipamento de detecção de cintilação da chama, que atua segundo o mesmo princípio fotoelétrico, alberga um filtro que possibilita a identificação apenas em reação à radiação no intervalo de frequência particular da cintilação de uma chama. Desta forma, este equipamento é mais eficaz na detecção da radiação visível da chama de um incêndio, reduzindo os falsos alarmes (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores de Fumo

Os detetores de fumo³⁴ identificam a presença de partículas resultantes da combustão. As partículas visíveis são as de grande dimensão enquanto as invisíveis são as de reduzido tamanho. O fumo denso corresponde a um número reduzido de partículas de grande dimensão (visíveis) por unidade de volume, em oposição, elevada quantidade de partículas de pequena dimensão (invisíveis) por unidade de volume corresponde ao fumo transparente. Um detetor de fumo identificará a existência de partículas visíveis ou invisíveis e despoletará o alarme (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Estes detetores poderão apresentar bateria elétrica recarregável em substituto das pilhas, ou como alternativa podem ser ligados a uma fonte elétrica de 240 W, tal como a do circuito de iluminação. Estes dispositivos não identificam a presença de produtos de combustão limpa de líquidos inflamáveis, como por exemplo o álcool (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores Fotoelétricos ou Óticos

Os detetores de fumo fotoelétricos, também intitulados por óticos, são compostos (resumidamente) por uma fotocélula e uma fonte de luz. Estes são projetados para locais onde, em caso de combustão, esta gerará uma considerável quantidade de partículas de grande dimensão (de diâmetro na ordem dos 0,5 a 10 μm), ou seja, partículas visíveis. O princípio de operação deste equipamento consiste em admitir que as partículas de grande dimensão, que constituem o fumo, transportar-se-ão até à órbita da luz gerando assim a obstrução da mesma, impedindo que os feixes luminosos atinjam a fotocélula. Quando isto acontece o detetor

³⁴Fumo corresponde à totalidade das partículas visíveis ou invisíveis da combustão transportadas por via aérea.

despoleta o alarme. Estes dispositivos são indicados para a detecção de incêndios na fase incipiente (DeWitt, 2007; Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores Iónicos de Fumo

Os detetores de ionização são capazes de identificar a presença de partículas de pequena e grande dimensão. No entanto, apesar de serem capazes de detetar partículas visíveis e invisíveis, são mais sensíveis às últimas. Como este dispositivo apresenta um limite mínimo de detecção de partículas por unidade de volume, torna-se mais adequado às partículas de menor dimensão que são produzidas em maior número, apresentando assim uma maior concentração atmosférica (DeWitt, 2007).

Estes equipamentos contêm uma fonte de energia, circuitos de detecção e uma câmara de ionização. Resumidamente, a fonte radioativa ioniza o ar que se desloca no interior da câmara, gerando uma variação de potencial entre os eléctrodos, possibilitando a mensuração da corrente. Quando o fumo se desloca para o interior da câmara de medida, modifica o fluxo de iões, resultando num decréscimo da potência, que pode ser mensurada no circuito. A variação da corrente despoleta o alarme (DeWitt, 2007).

O interesse por este tipo de detetor e a sua utilização têm diminuído consideravelmente na última década dado os seus malefícios para o ambiente. Contudo, a legislação nacional não proíbe a sua utilização (Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores por aspiração

Os detetores de fumo por aspiração recorrem a um sistema de tubagem que colhe uma amostra do ar ambiente do volume em risco e conduz essa amostra até um sensor, que poderá estar afastado do local de perigo. O último analisa a amostra com o intuito de identificar a presença de produtos de combustão (Ministério da Administração Interna, 2013).

O rigor da análise depende do sistema de tubagem e da sensibilidade do sensor. O número de falsos alarmes, devido à elevada quantidade de poeira e partículas de gordura no ar, poderá ser minimizado pelo processo de filtração eletrónica (NZFS, *s.d.*).

Estes dispositivos são frequentemente empregues na proteção de equipamento eletrónico, não demonstrando valor acrescido para o contexto museológico (Ministério da Administração Interna, 2013).

Detetores de gases

Os detetores de gases, tais como o monóxido de carbono, o dióxido de carbono e o amoníaco, são dispositivos relativamente recentes. Estes identificam a presença dos gases produzidos durante a combustão e interpretam os dados recolhidos. Dado o carácter recente deste equipamento, a informação disponível sobre as suas vantagens e desvantagens é pouco representativa, não sendo assim apresentada neste estudo.

Detetores multisensores

Para além dos detetores mencionados anteriormente, existem ainda dispositivos que identificam dois ou mais elementos da combustão simultaneamente. Os detetores multisensores conciliam dois ou mais tipos de dispositivos, como por exemplo fumo e temperatura ou fumo, temperatura e radiação. Estes equipamentos processam a informação de cada um recorrendo a algoritmos matemáticos. Desta forma, ainda que hipoteticamente, poder-se-á conseguir uma maior razão entre os reais e os falsos alarmes (Ministério da Administração Interna, 2013).

O mercado apresenta ainda outros detetores que estão em fase de avaliação ou mesmo desenvolvimento, nomeadamente, o detetor de faísca³⁵ e o detetor acústico, que ainda não são representativos no contexto da instituição em estudo.

Os detetores de incêndio deverão ter em atenção as propriedades arquitetónicas da construção, como por exemplo a cota ou a inclinação do teto, as condições ambientais, como as rápidas variações de temperatura, e ainda as atividades que se processam na divisão, como por exemplo, as hoteleiras. Para cada situação existirá um detetor que se ajustará melhor às condições gerais, ainda que com vantagens e desvantagens.

³⁵Os detetores de faísca instalados no sistema de tubagem de aspiração identificam a presença de faíscas, inclusive em camadas de pó, e ativam num curto intervalo de tempo um jacto de água nebulizado.

Detetores Manuais

Para além dos detetores automáticos, existem os manuais, que frequentemente complementam os automáticos, nomeadamente, os sistemas com botões de alarme manual. Estes permitem a intervenção humana em antecipação ao sistema automático.

Botões de alarme

Os botões de alarme são empregues para despoletar o alarme de incêndio quando este é identificado por um indivíduo, constituem detetores manuais. Estes dispositivos devem ser colocados em zonas de evacuação e próximos das portas de acesso às escadas de emergência. Regiões de risco acrescido deverão incluir estes equipamentos (Ministério da Administração Interna, 2013).

Os botões de alarme estão associados a dispositivos acústicos e visuais, apresentando uma grande variedade de equipamentos, nomeadamente, campainhas, sirenes, lâmpadas de aviso rotativas, altifalantes, quadros sinópticos, etc.

Sistemas Automáticos de Detecção de Incêndio - SADI

Para além dos isolados detetores de incêndio, as instituições podem apresentar um SADI (sistema automático de deteção de incêndio) para otimizar a sua resposta ao fogo, salvaguardando assim a vida humana, o acervo e o património edificado. Este sistema corresponde a um “conjunto de equipamentos destinados a gerar um alarme ou uma ação automática de extinção quando um dos seus componentes atuar em função da presença de uma das características físico-químicas de um incêndio” (Seito *et al.*, 2008: 202).

Estas instalações deverão estar aptas a identificar o despoletar de um incêndio sem exigir a participação humana, recolhendo e permutando as informações do incidente a uma central de sinalização e comando (CDI – central de deteção de incêndios). A CDI, após receber a informação, dispara o alarme automaticamente, e despoleta o programa³⁶ contra incêndio estabelecido no plano de emergência (Ministério da Administração Interna, 2013). Este sistema deve ser projetado para permitir, tanto quanto possível, a deteção precoce do incêndio.

³⁶Este programa poderá incluir: fechar as portas contrafogo, ativar sistemas automáticos de extinção de incêndios (SAEI), encerrar os sistemas AVAC, desligar o quadro elétrico, etc.

Tanto a SADI como a CDI deverão ser sujeitos a frequente manutenção de forma a não criar uma falsa percepção de segurança quando estes não funcionam corretamente.

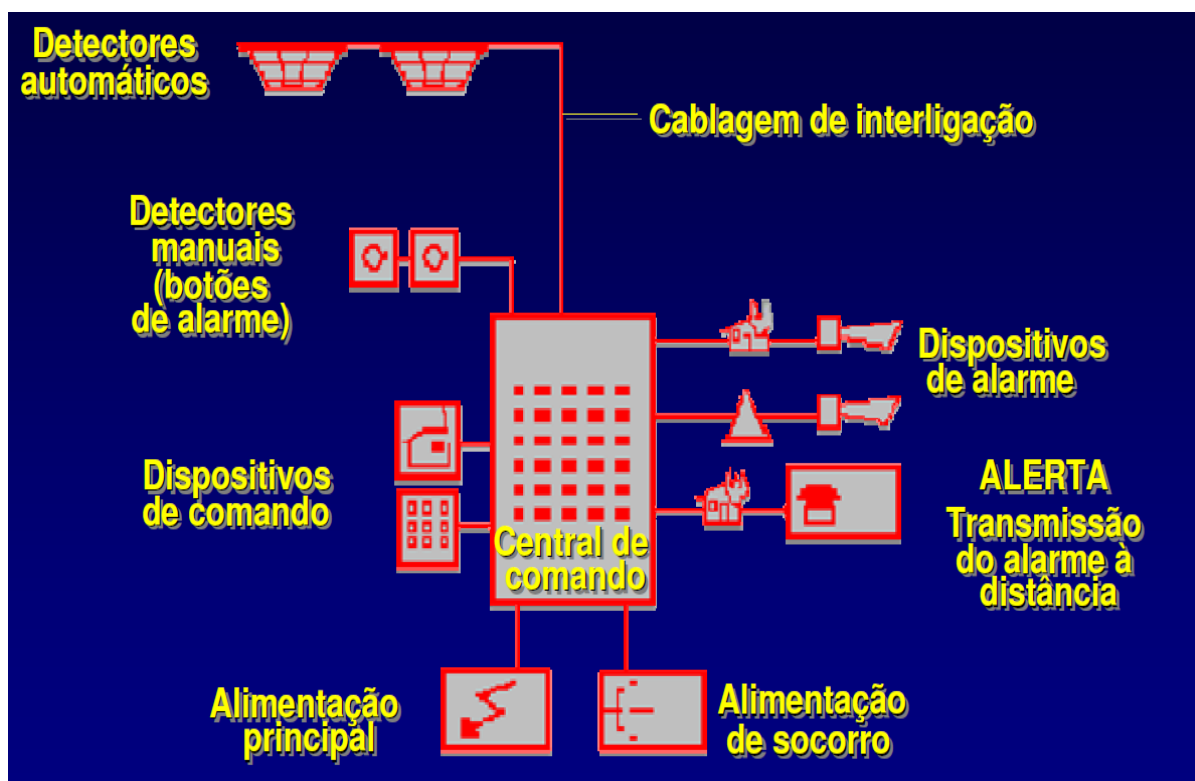


Fig. 40 - Simulação de um Sistema Automático de Detecção de Incêndio - SADI (Lopes, 2008);

Métodos de supressão/extinção de incêndios

A expressão supressão corresponde a um largo espectro de atividades, estratégias e métodos envolvidos no processo que resulta na extinção de um incêndio. Como mencionado anteriormente, os diferentes métodos de supressão envolvem a remoção/interrupção de um dos quatro elementos do tetraedro do fogo, nomeadamente, a remoção do combustível, do comburente, da fonte de energia ou ainda a interrupção da reação em cadeia.

Extintores

Um extintor corresponde a um dispositivo portátil, contendo um agente extintor, concebido para atuar sobre um incêndio - correspondendo à primeira medida ativa de resposta (NP-1589; Allianz, 2003). Os extintores portáteis são um elemento obrigatório do código de segurança nacional, sendo elementos fundamentais no combate ao fogo. Estes dispositivos tornam-se ainda mais relevantes quando não estão implementados sistemas de supressão automáticos.

A versão primitiva deste equipamento surge no século XV, assemelhando-se a uma seringa metálica de grande volume, dotada de um cabo de madeira. Um século mais tarde, Jacob Besson cria uma nova versão do extintor, que consistia num recipiente de ferro de elevado volume, colocado sobre um suporte com rodas, que permitia a sua deslocação, associado a um gargalo curvo. Este permitia a penetração parcial do extintor em pequenas reentrâncias das construções ameaçadas pelo fogo (Seito *et al.*, 2008)

Os extintores portáteis dividem-se em diferentes classes de acordo com o produto químico que albergam e o incêndio que pretendem controlar. A seleção do tipo correto de extintor é fundamental no combate ao fogo. Se extintor usado pertencer à classe errada, a sua utilização pode ser ineficaz no combate ao incêndio ou, em certos casos, pode inclusive agravar a situação. Exemplo de uso inadequado do extintor é o recurso a um à base de água no combate a um incêndio elétrico. Neste caso, a água pode atuar como agente condutor da corrente, que eletrocuta a pessoa que está a usar o extintor. Normalmente, os extintores portáteis são colocados próximos das saídas. Eles devem ser inspecionados mensalmente, e testados anualmente (Allianz, 2003; Ministério da Administração Interna, 2012).

A escolha do extintor para uma determinada área a proteger depende do tipo de incêndio esperado para esse local. As quatro principais classes de extintores utilizados em museus são (Allianz, 2003; Ministério da Administração Interna, 2012):

- Classe A - combustíveis comuns;
- Classe B - líquidos inflamáveis;
- Classe C - elétrico;
- Classe D - metais inflamáveis, tais como magnésio e o sódio.

Os extintores podem ser divididos em dois grupos, os extintores de pressão não-permanente e permanente. Nos primeiros, o agente extintor está separado do gás propulsor, e apenas este está sob pressão. Somente quando o extintor é utilizado, é que os dois componentes se misturam, levando ao aumento da pressão interna. Em oposição, os extintores de pressão permanente incluem uma mistura do agente extintor e do gás propulsor, armazenados a uma pressão constante. Quando o extintor é utilizado, a sua válvula abre e liberta a mistura sob pressão (Allianz, 2003).

Para serem verdadeiramente eficazes os extintores deverão ser fáceis de transportar, manusear e utilizar (Seito *et al.*, 2008). Para além da presença de extintores, a instituição museológica deverá apresentar indivíduos treinados na utilização destes equipamentos, de forma a responder rapidamente e com eficiência na extinção de pequenos incêndios.

Agentes Extintores³⁷

Os agentes extintores são os compostos químicos, albergados no interior do extintor, que, ao serem libertados, atuam sobre o incêndio inibindo e, possivelmente, extinguindo-o. Os diferentes agentes extintores atuam química ou fisicamente sobre um ou mais dos elementos do Tetraedro do Fogo, interferindo assim com a combustão. O mercado apresenta uma grande variedade de agentes extintores, entre outros, a água, as espumas físicas, o pó químico, o dióxido de carbono (CO₂), os gases halogenados, e os gases inertes, como o Inergen e o FM200 (Allianz, 2003; Seito *et al.*, 2008). Os agentes extintores são escolhidos de acordo com o tipo de incêndio que se especula ocorrer.

³⁷ Alguns dos agentes extintores são apresentados em anexo.

Sistemas automáticos de combate ao incêndio

Dado o poder catastrófico do fogo, a instalação de sistemas automáticos de combate ao incêndio torna-se cada vez mais popular. A implementação destes, que despoletam agentes extintores após a deteção de um fogo, poderá salvaguardar a integridade do acervo museológico. Como mencionado anteriormente, existem quatro mecanismos de extinção de incêndio, o arrefecimento, que corresponde à redução da temperatura, minimizando assim a energia disponível para a ativação; a carência (ou diluição), que consiste na remoção ou eliminação do combustível disponível; o abafamento (ou asfixia), que envolve a redução do comburente; e ainda a inibição da reação em cadeia (catálise negativa).

Os sistemas de extinção apresentados a seguir são apenas alguns dos disponíveis no mercado. A sua escolha baseia-se nas propostas para museus apresentadas pelo Canadian Conservation Institute (CCI, 1998, 2013). Esta instituição, ao longo do tempo, em colaboração com vários profissionais, investigou quais as vantagens e desvantagens destes sistemas no contexto museológico. Consequentemente, no presente estudo, serão explorados os aconselhados pelo CCI.

Água

A água é considerada como o mais completo dos agentes extintores. Mesmo em situações em que este agente não seja capaz de extinguir totalmente o incêndio, permite restringi-lo espacialmente e auxilia o acesso pelas forças de combate ao fogo, de forma a estas eliminarem-no (Gomes, 1998). De forma generalizada, dos diferentes agentes extintores disponíveis, a água apresenta uma das mais altas taxas de absorção de calor, sendo profundamente eficaz no mecanismo de arrefecimento (Ferreira, 1987). Para além de atuar por arrefecimento, a água, ao transformar-se em vapor, expande o seu volume, reduzindo a percentagem em volume do comburente em redor do combustível, atuando assim também pelo mecanismo de abafamento do incêndio (Seito *et al.*, 2008).

Este agente poderá ser utilizado em extintores, sistemas de jacto, neblina e vapor.

Sistemas com aspersores

Os sistemas de extinção de incêndios de aspersores (sprinklers ou chuveiros) automáticos resumem-se a uma rede de tubagem associada a uma fonte de abastecimento de

água. As condutas de tubagem finalizam em aspersores instalados em diversos locais do edifício, distribuídos em intervalos espaciais regulares. Os aspersores libertam a água, a uma temperatura pré-ajustada. Este sistema, ao contrário de outros que serão tratados a seguir, está pronto para responder rapidamente, não sendo afetado pela presença de denso fumo e/ou gases tóxicos (CCI, 1998, 2013).

Muitas instituições museológicas, que abrigam um precioso acervo mas suscetível à água, apresentam uma postura resistente à instalação de um sistema de aspersores. Esta deve-se aos potenciais danos causados por jatos de água acidentais. Apesar das últimas serem raras, existe sempre a possibilidade que, no caso de incêndio, os danos causados pela água sejam tão graves como os causados pelo fogo. Todavia, os danos causados pelos sprinklers são, na maioria das situações, muito menores do que aqueles perpetrados por mangueiras de alta potência utilizadas pelos profissionais da proteção civil no combate a incêndios (CCI, 1998, 2013).

Apesar do potencial destes sistemas, muitas instituições museológicas não os instalam por dois motivos, o investimento monetário necessário e, em particular nos edifícios históricos, as mudanças estruturais que o sistema requer exigem a alteração da estética da construção. Um aspeto que muitas vezes assume uma prioridade de grande magnitude.

Sistema húmido (tubo molhado)

Os sistemas húmidos (wet pipe system) são compostos por uma rede de tubagem fixa, na qual, o caudal de água encontra-se ininterruptamente sob pressão. Neste sistema, os bicos de sprinkler (também conhecidos como chuveiros automáticos) apresentam uma dupla função, nomeadamente, a deteção e a extinção de um incêndio. Nestes, a água é ejetada pelos bicos quando o elemento termossensível³⁸ é ativado pela energia térmica proveniente do incêndio (Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2013).

Frequentemente, este sistema é instalado devidos aos elevados níveis de eficiência, a sua simples manutenção, o seu baixo custo, e o rápido tempo de resposta. A principal crítica é o possível dano por descarga accidental de água. Uma realidade rara e, frequentemente, associada ao erro humano (CCI, 1998, 2013).

³⁸O elemento termossensível corresponde a uma ampola de vidro ou solda eutética que mantém os bicos do sprinkler fechados. Estes são apenas ativados pela ação da energia térmica proveniente de um incêndio (ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1990:7).

Sistema seco (tubo seco)

Os sistemas secos, à semelhança dos de tubo molhado, são compostos por uma rede de tubagem fixa. Contudo, ao contrário do sistema anterior, no qual o caudal de água encontra-se ininterruptamente na rede, nos sistemas de tubo seco, a tubulação encontra-se continuamente seca, mantida sob pressão com recurso a ar comprimido ou azoto (CCI, 1998, 2013; Ministério da Administração Interna, 2013).

Este sistema incorpora bicos fechados que contêm o elemento termosensível, que, na presença de incêndio, é despoletado, ao qual se segue a descarga do ar comprimido ou do azoto. A esta ação segue-se a abertura da válvula do tubo, instalada ao longo da rede, que permite o fluxo de água na tubagem (Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2013).

Este equipamento é pouco implementado em climas moderados, como o nacional, sendo mais indicado para regiões com reduzidas temperaturas, que levam ao congelamento da água. Assim, o recurso ao sistema seco, em oposição ao molhado, evita a solidificação da água ao longo da rede. No entanto, são mais complexos que o sistema molhado e apresentam maior custo de instalação e manutenção. O seu tempo de resposta é maior (CCI, 1998, 2013; Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2013).

Sistema de preação (ação prévia)

Os sistemas de preação (preaction system) conjugam um sistema automático de deteção de incêndio e uma SADI. Este equipamento é composto por uma rede de tubagem fixa, semelhante ao sistema de chuveiros automáticos do tubo fechado. Todavia, ao contrário do sistema anterior, o ar pode ou não ser comprimido (Ministério da Administração Interna, 2013).

Este sistema envolve a instalação de sprinklers juntamente com detetores de incêndio independentes. Os últimos são ligados a uma válvula, montada na entrada da rede. Os detetores de incêndio são mais eficientes na identificação dos fogos do que o elemento termossensível dos bicos do sprinkler. A sua resposta é igualmente mais rápida do que a dos termossensíveis, levando a que os detetores sejam os responsáveis por despoletar o alarme, acionando a válvula da entrada da rede, possibilitando o fluxo de água ao longo da tubagem. Com o desenvolvimento do incêndio, a energia libertada sobre a forma de calor aumenta, levando ao incremento da temperatura, que aciona os elementos termossensíveis dos bicos,

possibilitando o fluxo da água para a zona de risco (CCI, 1998, 2013; Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2013).

Muitas instituições museológicas optaram pelos sistemas de ação prévia, em oposição aos automáticos de tubo molhado, com o intuito de minimizar a probabilidade e, conseqüentemente, os danos causados pelas descargas acidentais de água. Estes sistemas parecem assim ideais para áreas que acolhem coleções sensíveis à água (CCI, 1998, 2013).

Sistema dilúvio (deluge)

O sistema de dilúvio assemelha-se ao sistema de tubo seco, exceto pelos bicos de sprinkler instalados. Estes são abertos, isto é, não contêm o elemento termossensível. Assim, torna-se fundamental a implementação de detetores de incêndio que são ligados às válvulas de descarga, designadas por válvulas-dilúvio, localizadas na entrada da rede. Os diferentes produtos da combustão acionam os detetores, que provocam a abertura das válvulas-dilúvio, que despoleta o caudal da água, que flui através dos chuveiros abertos (CCI, 1998, 2013; Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2013).

Sistema combinado - seco e preação

Para além dos sistemas mencionados anteriormente, existe ainda o sistema combinado de tubo seco e preação. Este incorpora uma rede de tubagem continuamente seca, sob pressão de ar comprimido. Nas zonas de risco, são instalados detetores de incêndio conectados às válvulas de tubo seco, alojadas na entrada do sistema (CCI, 1998, 2013; Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2013).

Quando os detetores identificam a ocorrência de um incêndio acionam a abertura da válvula de tubo seco e das válvulas de alívio de ar comprimido, acomodadas nos extremos da rede. No entanto, a abertura das válvulas não resulta na perda de pressão do ar comprimido presente na rede. A abertura das de alívio favorece a alimentação da água a toda a rede, ao qual se segue a sua descarga através dos bicos de sprinkler (CCI, 1998, 2013; Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2013).

De todos os sistemas de supressão disponíveis, segundo algumas instituições, o mais confiável atualmente é o sistema húmido tradicional. Segundo o CCI (1998, 2013), este sistema é rápido, eficaz e com instalação e manutenção simples e de baixo custo.

Uma das deficiências apontadas a este sistema são as descargas acidentais. Contudo, segundo relatórios internacionais, o número destas é inferior a uma em dezasseis milhões de sprinklers instalados por ano (Barril, 1997).

Os sistemas de tubo seco não são recomendados para proteger coleções valiosas e fortemente sensíveis ao fogo, pois o seu tempo de resposta é maior. Quanto mais lenta for a resposta, maior o intervalo de tempo no qual o incêndio poderá propagar-se e maiores os danos que este poderá causar e, consequentemente, maior a dimensão da resposta e dos danos resultantes da última (CCI,1998, 2013).

Os sistemas de ação prévia apresentam também desvantagens. Estes exibem uma resposta mais lenta que a do tradicional sistema húmido, permitindo assim que o fogo se propague. Quando finalmente liberta o seu caudal, o dano causado pela água é frequentemente superior ao causado pelo sistema tubo molhado. O sistema de preação apresenta um custo de investimento e de manutenção superior ao convencional. Ambas as tubagens do sistema de tubo seco e ação prévia são mais propícias à corrosão e aos depósitos de calcário (CCI,1998, 2013).

De todos os sistemas, o mais eficiente e o que causa menos danos é o de água nebulizada a altas pressões, mas este poderá envolver um custo superior ao dos sistemas mais convencionais (CCI, 1998, 2013).

Sistemas de nebulização de alta pressão

A água é o agente mais comum utilizado pelo homem na extinção de incêndios, apresentando extraordinárias propriedades refrigerantes. Quando a água é exposta a elevadas pressões passa a vapor, transformando-se num eficiente agente extintor. Os sistemas de nebulização de alta pressão apresentam uma excepcional capacidade de supressão e extinção de incêndio, independentemente da área protegida conter líquidos profundamente inflamáveis ou combustíveis comuns (CCI, 1998, 2013).

Estes sistemas executam a supressão do incêndio através de diferentes mecanismos, a asfixia e a diminuição da energia térmica e radiante. A sua utilização requiere reduzida quantidade de água para produzir uma considerável névoa. Aproximadamente 99% do volume total de água, à pressão mínima de funcionamento, é constituído por gotas com diâmetros inferiores a 1000 micron. A elevada velocidade da descarga possibilita à neblina atravessar os gases e atingir o foco da combustão, inclusive em incêndios de grande dimensão ou localizados fora da área de atuação direta da descarga (Vollman, 1995).

A água nebulizada apresenta uma alta capacidade de arrefecimento. Na formação de névoa, a unidade de água inicial é dividida em gotas de tamanho micrométrico originando uma considerável área superficial (por volume total de água) com elevada capacidade de captação de energia. Quando estas micro-gotas entram em contacto com as chamas e com os diversos produtos gasosos da combustão, transformam-se em vapor de água. Esta mudança de estado exige energia, ou seja, estas micro-gotas absorvem o equivalente a 2260 joules por grama de água para mudarem de fase. Ao absorverem uma considerável quantidade de energia para evaporarem permitem o arrefecimento da zona de risco, diminuindo (em 30 a 40%) assim a energia (térmica) disponível para continuar a alimentar a combustão (Seito *et al.*, 2008; Tecnisis, *s.d.*).

Este sistema é muito mais eficaz do ponto de vista de arrefecimento do que o sistema de sprinklers tradicional. O último absorve muito menos energia, apenas 4 joules por grama de água (Seito *et al.*, 2008; Tecnisis, *s.d.*).

A geração de vapor a partir das gotas de água na névoa remove o oxigênio na proximidade da chama e o incêndio é assim asfixiado (extinto). A rápida evaporação das micro-gotas provoca a expansão do volume ocupado pelas moléculas de água. No estado líquido, as moléculas encontram-se mais próximas do que no gasoso. A expansão do volume

da água provoca um distanciamento do volume equivalente de oxigénio (comburente) da proximidade do fogo, enquanto no espaço não afligido pelo incêndio, asseguram-se os valores regulares de oxigénio (de 17% a 21%). Isto resulta numa melhoria das condições de acessibilidade para os profissionais da proteção civil e, igualmente, das condições de permanência das equipas de intervenção (Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2011; Tecnisis, *s.d.*).

Outro dos processos pelos quais a água nebulizada extingue um incêndio é pela diminuição da energia radiante. Esta é um dos elementos que favorece a proliferação do fogo. A neblina formada sobre o foco de incêndio limita consideravelmente este fenómeno. As partículas de água agem como um obstáculo à energia radiante da combustão, protegendo assim artefactos que não estão diretamente envolvidos no incêndio (Seito *et al.*, 2008; Tecnisis, *s.d.*).

Os essenciais constituintes dos sistemas de nebulização são as boquilhas nebulizadoras, que libertam a água. Estão disponíveis diferentes modelos de boquilhas no mercado, que se diferenciam em função do caudal do jacto, do ângulo de cobertura e da cota à qual se encontra o sistema. As boquilhas são conectadas às redes de tubagem, com diâmetros inferiores às dos sistemas de chuveiros automáticos, sendo responsáveis pela alimentação da água. O sistema tem que conter um grupo de bombas que, juntamente com as válvulas presentes na tubagem, são responsáveis pelas diferenças de pressão (Ministério da Administração Interna, 2011; Tecnisis, *s.d.*).



Fig. 41 - Imagem de boquilhas dos sistemas da Hi-Fog®;

Este sistema apresenta vantagens do ponto de vista ambiental. Ao contrário de outros que empregam gases na extinção, este não tem impacto negativo no ambiente, pois não contribui para o efeito de estufa ou para a decomposição do ozono. Outra das vantagens deste método é a fácil limpeza após a descarga, dado que a água é vaporizada. Assim, torna-se favorável a edifícios com acervos preciosos, como museus, arquivos e bibliotecas, nos quais, os sistemas de controlo tradicionais podem ser tão perigosos para o acervo como o próprio incêndio. Outros aspetos positivos são: o baixo custo da recarga, quando comparado com outros sistemas; ser indicado para espaços regularmente ocupados por pessoal; e não apresentar produtos secundários da sua utilização (Santangelo, Tartarini, 2010).

Uma das desvantagens deste sistema é que, segundo alguns autores, a supressão do incêndio é evidente mas a sua extinção nem sempre se verifica. Outra crítica apresentada é o facto de ainda não ter sido determinado o valor ótimo para o quociente entre o caudal de água nebulizada e a unidade de área superficial a proteger. Inclusive, há dúvidas sobre a validade deste parâmetro e se este deverá ser substituído por caudal de água nebulizada por unidade de volume. Esse sistema está ainda a ser investigado cientificamente e o seu potencial encontra-se a ser explorado (Santangelo, Tartarini, 2010).



Fig. 42 - Cilindros de Água Nebulizada (Narpad[®], s.d.);

De forma a resumidamente comparar os sistemas de chuveiros automáticos ao de água nebulizada apresenta-se a seguinte tabela, onde se sintetiza as diferenças entre eles.

Tab. 37 - Principais diferenças entre os sistemas de água nebulizada e os de chuveiros automáticos (Seito *et al.*, 2008: 254)

Água Nebulizada	Chuveiros Automáticos
Pequenos diâmetros	Maiores diâmetros
Bicos com diâmetro de 0,2 mm	Bicos com diâmetro de 10, 15 e 20 mm
Reservatórios de pequena capacidade	Reservatórios de grande capacidade
Pressão do sistema: 689 kPa a 27586 kPa	Pressão máxima do sistema: 1200 kPa
Tempo de operação do sistema: 10 s	Tempo de operação do sistema: 10 min. (Risco leve)

Sistemas de combate ao incêndio por agentes gasosos

Durante a história da humanidade, o agente extintor dominante foi a água. Com os desenvolvimentos científicos e tecnológicos surgiram novas alternativas, nomeadamente, os agentes gasosos. Estes, generalizadamente, não deixam resíduos, não são corrosivos e não destroem o acervo, que pretendem proteger, sendo, em muitos casos, removidos por adequada ventilação. No último século, diversos agentes gasosos foram implementados no combate ao incêndio, tais como o dióxido de carbono, o argónio, o azoto, etc (Seito *et al.*, 2008).

O dióxido de carbono, durante várias décadas, tornou-se o gás mais popular. Contudo, dado que a sua utilização requiere concentrações elevadas para a total extinção do incêndio (inundação total), exige a completa evacuação dos ocupantes do edifício (ou compartimentos), caso contrário a sua utilização seria letal (Ministério da Administração Interna, 2011). Assim, nos anos 60 e 70, surgiram alternativas aos gases tradicionais, nomeadamente, o Halon 1211 e 1301 (bromotrifluormetano). Estes, ao contrário dos anteriores, contribuem para a destruição da camada de ozono, levando assim ao seu abandono e proibição ao longo da década de 80 e 90 do século XX (Seito *et al.*, 2008).

Os agentes gasosos³⁹ atualmente utilizados dividem-se em gases inertes, como por exemplo o argónio, o azoto, ou misturas comerciais como Inergen, e ainda os gases ativos. Estes gases podem atuar por diluição, arrefecimento e/ou interrupção da reação em cadeia. Estes agentes são indicados para locais que são facilmente danificados por água. Os gases inertes diminuem a concentração de comburente (oxigénio), no volume assolado pelo incêndio, até 12%, atuando assim por abafamento. Os gases ativos atuam por arrefecimento e/ou por interrupção da reação em cadeia, entre outros encontram-se o Novec e o FM-200 (designações comerciais) (CCI, 1998, 2013; Seito *et al.*, 2008; Ministério da Administração Interna, 2011). A interrupção da reação em cadeia ocorre quando os gases ativos substituem “o átomo de oxigénio por átomos que provocam uma reação endotérmica na reação com os radicais livres que se formam durante uma combustão” (Ministério da Administração Interna, 2013:2).

³⁹Existem diversos agentes gasosos que não serão investigados neste estudo. Como mencionado anteriormente, os sistemas estudados são os apresentados pelo CCI como as melhores alternativas para instituições museológicas e, simultaneamente, seguros ecologicamente.

Gases inertes

Os sistemas automáticos à base de gases inertes são uma interessante alternativa aos que empregam o halon. Os primeiros apresentam vantagens quando comparados com os convencionais, tais como, serem secos, incolores e não conduzirem a eletricidade. Uma das suas mais importantes características consiste na ação inócua destes gases, que não reagem nem alteram (diretamente) as propriedades dos materiais com os quais entram em contacto (Ministério da Administração Interna, 2011).

Geralmente, estes sistemas são constituídos por uma rede de tubagem que liga os contentores dos gases aos bicos nebulizadores, repartidos pelo espaço em risco. Quando o sistema de deteção do incêndio identifica o fogo, o gás é libertado para os locais em risco, diminuindo a concentração volumétrica de oxigénio. Assim, é reduzida a concentração de um dos elementos fundamentais ao incêndio, o comburente, e consequentemente controla-se e, possivelmente, extingue-se a combustão (Ministério da Administração Interna, 2011).

Ao contrário dos sistemas de aspersão tratados anteriormente, os sistemas de gases inertes não apresentam descargas individuais, ou seja, as descargas de agentes gasosos ocorrem simultaneamente em todos os bocais (inundação total) no interior da zona de risco, com o intuito de reduzir consideravelmente a concentração volumétrica de oxigénio, de forma a atingir níveis mínimos para os quais a supressão é eficaz (Ministério da Administração Interna, 2011).

Uma das evidentes vantagens deste sistema, quando comparado com os de aspersão, são os resultados após a extinção da combustão. Ao contrário dos que usam água, que podem em casos extremos provocar maiores danos pelo jato do que pela própria combustão, os sistemas de supressão não apresentam essa possibilidade. No entanto, como acontece com os outros, existem desvantagens, limitações e consequências negativas associadas à escolha deste sistema, que deverão ser avaliadas antes da sua implementação (CCI, 1997, 2013).

A maior limitação é o facto de que eles só são realmente eficientes em espaços fechados. Quando o local apresenta circuitos de ventilação natural, artificial ou quando apresenta fugas, a eficiência do sistema é reduzida, pois o gás inerte é libertado para o exterior da zona de risco. Outra das desvantagens é o facto de que uma vez que o agente é libertado na totalidade, o local de risco deixa de estar protegido até que o sistema seja recarregado. O mesmo acontece com os sistemas de aspersão mas, com alguma frequência, estes estão associados à rede pública de alimentação, logo o recarregamento é mais simples. Por outro

lado, os sistemas de aspersão removem a energia necessária à combustão e tornam o combustível inviável, limitando fortemente a possibilidade de re-ignição do incêndio, enquanto os sistemas de gases inertes reduzem a concentração volumétrica do comburente, assim, em caso de fugas, como por exemplo no processo de evacuação do pessoal, existe a possibilidade de re-ignição. Desta forma, normalmente, um sistema de apoio secundário (backup) é recomendado (CCI, 1997, 2013).

No caso de edifícios históricos, a instalação das condutas e do equipamento necessário poderá ser demasiado evasivo para o tecido interno da construção, alterando fortemente a sua estética. Algo que na maioria dos casos é prioritário.

Ar hipóxido

Em condições normais, o ar atmosférico é composto por uma mistura de azoto, oxigénio, árgon e ainda, em pequenas quantidades, outros compostos químicos, como o dióxido de carbono, o néon, o metano, entre outros.

Desta complexa mistura, o oxigénio, o único que apresenta propriedades comburentes, corresponde ao composto essencial ao deflagrar e desenvolvimento de uma combustão. Quando artificialmente, em volumes fechados, se modificam as proporções dos constituintes do ar com o objetivo de reduzir o teor de oxigénio, o ar é designado por hipóxido ou, em alguns casos, por ar inerte.

Na supressão de um incêndio por abafamento, a redução artificial de oxigénio num ambiente fechado é um procedimento que deverá ser implementado com os adequados cuidados, de forma a obter uma atmosfera com um teor de oxigénio suficiente para permitir que os seres humanos respirem, mas com concentração volumétrica insuficiente para continuar a alimentar a combustão.

Para uma instituição museológica implementar este sistema poderá recorrer a um gerador de ar hipóxido. Este pode ser instalado no equipamento de ar condicionado ou como parte dos dispositivos de combate ao incêndio. O sistema poderá assumir dois papéis diferentes, o de prevenção e o de supressão. O de prevenção tem como objetivo reduzir a probabilidade da ocorrência de um incêndio, enquanto o de supressão pretende extinguir um incêndio depois de este deflagrar. De uma forma generalista, aquando do sistema de prevenção, os geradores de ar hipóxido acrescentam 5% de azoto e extraem 5% de oxigénio

ao ambiente⁴⁰. Este é um sistema contínuo, em que as percentagens são mantidas constantes (Jensen, 2006).

Quando se trata do sistema de supressão, em caso de incêndio, a deteção despoleta a libertação do ar hipóxido pré-misturado. Dependendo do programado, o ar hipóxido pode ser libertado apenas por um período de tempo reduzido, necessário para recorrer a extintores tradicionais e/ou para permitir a evacuação dos ocupantes, ao qual se seguirá outros sistemas de extinção com gases inertes tradicionais. Outra alternativa corresponde à libertação do ar hipóxido com uma percentagem de oxigénio bastante inferior à normal, 12%, enquanto a do azoto sobe para 87%. Esta mistura deverá ser libertada somente após a evacuação do pessoal. Estas condições não são favoráveis ao desenvolvimento do incêndio mas são igualmente perigosas para os seres humanos (Jensen, 2006).

Os sistemas de prevenção permitem a natural atividade humana, que se desenvolve na gama dos 15 aos 21% (O_2), o mesmo não se verifica em sistemas de supressão, que apresentam valores de oxigénio abaixo do limiar mínimo para o ser humano. A utilização dos sistemas de prevenção não afeta a atividade humana, o mesmo não acontece com o fenómeno da combustão que é afetado pelo azoto inerte adicionado ao ar. O azoto age como um bloco que impede o acesso pelo foco de incêndio às moléculas de oxigénio (Jensen, 2006).

Os sistemas que recorrem ao ar hipóxido podem ser implementados segundo duas estratégias básicas. Uma destas é alimentar continuamente azoto no espaço que se deseja proteger até se obter as proporções desejadas de azoto e oxigénio. A alternativa é introduzir ar hipóxido pré-misturado até se atingir, no espaço escolhido, a razão desejada de ar hipóxido (Jensen, 2006).

Todos os sistemas contra o incêndio têm vantagens e desvantagens. Nos de prevenção, uma das mais relevantes é o desfavorecimento da ignição, ou seja, reduz fortemente a probabilidade da ignição e consequentemente diminui a possibilidade de ocorrência de um incêndio. Outra das vantagens é o seu carácter benigno, não sendo agressivo para o meio ambiente ou para os seres humanos. Estes sistemas, para além da proteção contra o incêndio, são favoráveis à preservação de artefactos museológicos. Reduzindo a presença do oxigénio

⁴⁰A introdução de gases inertes com o objetivo de reduzir o teor de oxigénio no ar e assim extinguir o incêndio, não recorre a apenas a azoto, podendo optar-se por uma mistura de gases inertes, nomeadamente, árgon, hélio e néon. Os últimos dois são menos utilizados devido ao seu elevado custo. São, contudo, implementados em circunstâncias especiais, como por exemplo, os incêndios de magnésio (Jensen, 2006).

são minimizados os processos de oxidação⁴¹. Outro aspeto a considerar é que este sistema não liberta produtos secundários ou residuais tóxicos ou corrosivos. Em oposição aos sistemas tradicionais com aspersores de água, protege os artefactos expostos ao fumo, às partículas, à água, aos gases corrosivos e ainda ao impacto mecânico de alguns dos sistemas alternativos. A simplicidade da sua instalação é também uma das suas vantagens, o equipamento poderá ser implementado num sistema de ar condicionado pré-instalado, sem ser necessário adicionar bocais, tubos ou outras peças de equipamentos, exceto os geradores (Jensen, 2006).

Como todos os sistemas, este também apresenta fragilidades, sendo uma das mais evidentes o elevado consumo energético, que resulta num elevado custo de funcionamento. Outro aspeto a considerar é a proliferação de pragas que utilizam no seu metabolismo azoto, como alguns fungos. Dada a elevada concentração de azoto, certas reações químicas secundárias poderão ser favorecidas pelo excesso deste componente. Quando o sistema é implementado em locais com frequente acesso pelo pessoal ou pelo público, apesar da maioria dos seres humanos sentir-se confortável nestas condições, longos períodos de exposição podem causar alguns problemas de saúde (Jensen, 2006).

⁴¹Os artefactos armazenados em museus e a sua própria decoração interior são compostos por uma enorme diversidade de materiais. Assim, existem diferentes tipos de deterioração causados por compostos que não o oxigénio. Desta forma, apesar de este sistema poder ser uma vantagem face a deterioração pelo oxigénio e os seus derivados, outros fenómenos, que ainda não foram estudados, poderão ocorrer.

Inergen

O Inergen é um agente gasoso inerte com potencial de supressão e extinção de incêndio. Este consiste numa mistura composta por 52% de azoto, 40% de árgon e 8% de dióxido de carbono. Os três componentes estão presentes na atmosfera terrestre mas em proporções diferentes das apresentadas pelo Inergen. Este agente não tem carácter corrosivo ou inflamável, e é inerte em relação à maioria das substâncias (CCI, 1998, 2013; NFPA, 2001; Curtis, 2011; RCC, *s.d.*).

O desenvolvimento do incêndio exige, na maioria dos casos, uma percentagem de oxigénio atmosférico superior a 15%. Quando o Inergen é introduzido numa atmosfera normal, a percentagem em volume de oxigénio decresce para valores inferiores ao limite mínimo para a propagação de um incêndio, gerando uma atmosfera inerte, semelhante à que poderia ser obtida com recurso a gases puros como o dióxido de carbono, o árgon ou o azoto. Ao contrário dos sistemas de aspersão, a extinção não é tão rápida, primeiro ocorre a supressão e por fim a extinção. De forma a evitar a possível re-ignição, o agente gasoso deverá permanecer durante um longo período de tempo (NFPA, 2001; Curtis, 2011; RCC, *s.d.*).

Uma das grandes desvantagens deste sistema é a sua perigosidade para o ser humano dado os níveis de anoxia. A utilização do Inergen diminui o valor do oxigénio atmosférico de 21% para 12,5%, enquanto simultaneamente aumenta a percentagem de dióxido de carbono até aos 4%. Assim, o sistema deverá ser aplicado em áreas sem ocupação humana ou em locais nos quais os ocupantes estejam presentes em reduzidos intervalos de tempo. Outra possibilidade é libertar o gás após a evacuação do pessoal. A última situação poderá aumentar consideravelmente o tempo de resposta e elevar assim a dimensão do incêndio e os danos causados pelo mesmo (NFPA, 2001; Curtis, 2011; RCC, *s.d.*).

Uma das vantagens deste sistema é aplicar-se à maioria dos fogos. Esta mistura gasosa pode ser aplicada em instalações concebidas inicialmente para o Halon ou para o dióxido de carbono, com reduzidas alterações ao nível da tubagem. O armazenamento e a manutenção do Inergen é um processo simples. Os cilindros podem ser acomodados horizontal ou verticalmente, e a sua carga pode ser facilmente supervisionada pela leitura do manómetro presente no próprio tanque. Dado que o Inergen é conservado em tanques de alta pressão, as tubagens devem ser projetadas tendo em consideração este parâmetro (NFPA, 2001; Curtis, 2011; RCC, *s.d.*).

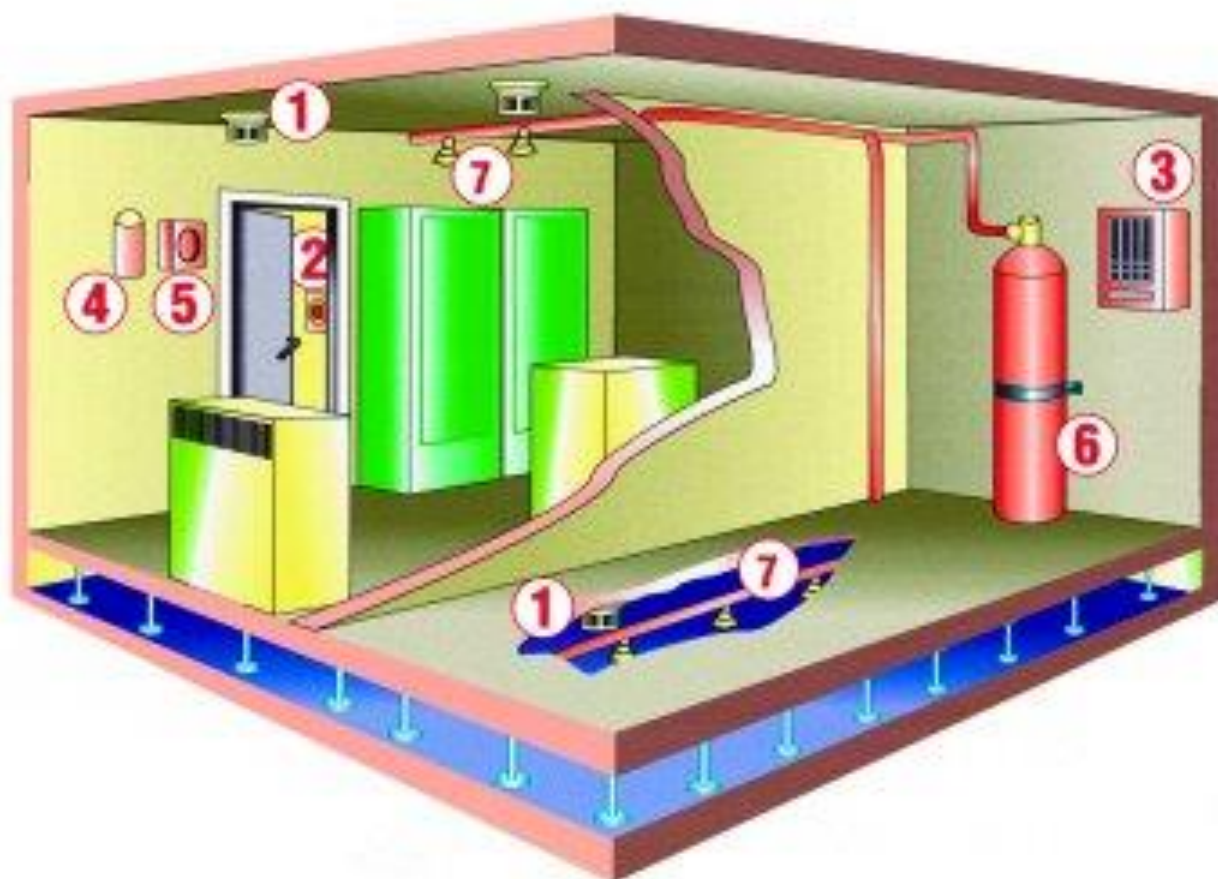


Fig. 43 - Esquema de sistema de supressão de incêndio com gás inerte. Legenda: 1 - detetor de incêndio 2-
bateria 3 - central de alarme 4- alarme acústico 5- alarme ótico 6 - tanque de gás inerte 7 - tubagem (Lampertz,
s.d.);

Gases Ativos

NOVEC-1230

O NOVEC-1230 é um agente implementado em sistemas de supressão de incêndio por inundação total (CCI, 1998, 2013). Este composto é uma cetona fluorada (composto orgânico), com a fórmula química $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{-CO-CF}(\text{CF}_3)_2$, que, em condições PTN, é um líquido incolor, inodoro, e não conduz a eletricidade. O Novec-1230 é armazenado com azoto, na forma de líquido pressurizado. O seu ponto de ebulição aos 49°C torna-o um líquido facilmente volatilizável, quando sujeito a pressão acima da normal (Moore *et al.*, 2010).

Este agente extintor através de fenómenos físicos-químicos provoca o arrefecimento da combustão. Devido à sua elevada condutividade térmica, o agente remove a energia térmica do incêndio levando à sua supressão. Removendo um dos elementos do Tetraedro do Fogo, este extingue-se. A aplicação do NOVEC-1230 não altera significativamente a concentração de oxigénio no ambiente (Projecendio, *s.d.*).

O sistema automático necessário à implementação deste agente envolve uma rede de tubagem conectada aos cilindros que albergam o líquido pressurizado. Quando o sistema é despoletado pelos detetores térmicos, a válvula do cilindro é aberta, permitindo ao agente deslocar-se ao longo da tubagem até ao local em risco, no qual é libertado através dos difusores. O sistema atua a baixa pressão, permitindo a sua aplicação sem cuidados quanto à pressurização do volume a proteger (Argus, *s.d.*).

Segundo os fornecedores do produto e a National Fire Protection Association (NFPA, 2001)⁴², o NOVEC-1230 é um agente limpo pois após a sua descarga não apresenta resíduos. Este gás tem o menor impacto no meio ambiente do espectro dos agentes gasosos descritos pela NFPA em 2001, e o seu tempo de vida na atmosfera é reduzido (cinco dias), não contribuindo para o efeito de estufa (CCI, 1998, 2013).

Este agente, em baixas concentrações, pode ser usado em ambientes ocupados por pessoas, devido à sua baixa toxicidade. Contudo, existem limites máximos de concentração à qual o ser humano poderá estar exposto, que estão estabelecidos na norma da NFPA (2001).

⁴²A NFPA - National Fire Protection Association - é a mais prestigiada referência mundial em normas e regulamentos técnicos de Segurança contra Incêndio.

Em concentrações superiores, o risco para a saúde humana é relevante. O contacto com agente durante a descarga aumenta o risco para as pessoas, dada a possível inalação de produtos resultantes da degradação do composto químico e gases originários do próprio incêndio. A temperaturas extremas, todos os agentes que contêm halogénio, incluindo o NOVEC-1230, produzirão uma certa quantidade de ácidos halogenados, como por exemplo o hidreto de fluor (HF). Assim, como outros agentes que contem halogéneos, o NOVEC-1230 não é completamente seguro (CCI, 1998, 2013; NFPA, 2001; Robin, 2013).

Uma das desvantagens deste sistema é a temperatura de ebulição do agente - 48°C - que aumenta, consideravelmente, a probabilidade de ocorrer uma descarga de líquido accidental em comparação com outros agentes de limpeza, os quais são gases às condições normais de pressão e temperatura (PTN). A temperaturas baixas, o desempenho de NOVEC-1230, quando comparado com outros agentes gasosos, é menor (Robin, 2013).

FM-200

O FM-200 é um agente de extinção de incêndio constituído pelo composto heptafluoropropano ($\text{CF}_3\text{-CHF-CF}_3$). Este, em condições PTN, assume o estado gasoso, com carácter incolor e inodoro. Como outros compostos envolvidos na extinção de incêndio, o FM-200 não conduz a eletricidade mas é um excelente condutor térmico. Esta é uma das fundamentais propriedades do produto que lhe permite atuar como um agente de combate ao incêndio (CCI, 1998, 2013; Dupont, 2009; Projectista, 2014).

Este sistema combate o fogo através do arrefecimento, removendo assim a energia necessária à combustão. A extinção ocorre pela conjugação de fenómenos químicos e físicos que conduzem ao arrefecimento da chama ao nível molecular, mantendo aproximadamente constante a percentagem volumétrica de oxigénio atmosférico (Dupont, 2009; Projectista, 2014). Com base nas suas propriedades físicas, o FM-200 conduz a energia térmica, afastando-a da reação de combustão, removendo assim um dos elementos fundamentais do Tetraedro do Fogo. As propriedades químicas do FM-200 permitem a catálise negativa da combustão, através da libertação de radicais químicos que inibem a reação em cadeia.

Dado o baixo nível de toxicidade do FM-200 em pequenas concentrações, pode ser implementado em zonas ocupadas por pessoas. Todavia, a evacuação dos indivíduos

presentes no local de risco deverá ocorrer antes da libertação do gás, para evitar a exposição desnecessária ao heptafluoropropano. Pois, após a descarga do gás, o contacto com o incêndio ou a exposição a outras fontes de energia poderá levar à formação de produtos secundários tóxicos. No entanto, a gravidade destes incidentes é reduzida pelo curto tempo de descarga, que ronda os 10 segundos ou menos, provocando uma veloz supressão da combustão. Assim, a concentração de produtos secundários produzida e os danos causados às coleções e ao tecido do edifício são limitados (Dupont, 2009).

O equipamento deste sistema é constituído por uma rede de tubagem que conduz o FM-200 às áreas de risco. A canalização apresenta dispositivos de controlo e difusores. O gás é bombeado por cilindros de baixa ou alta pressão (Bromann, 2001). O agente FM-200, apesar de ser libertado no estado gasoso, é armazenado no estado líquido, reduzindo assim o volume necessário de armazenamento (Dupont, 2009).

Uma das desvantagens deste agente é o seu potencial contributo para o aquecimento global, pois, apesar de ser definido como agente limpo por vários fornecedores, existe a possibilidade da formação de alguns compostos que podem contribuir para o aquecimento global, enquanto outros podem afetar os artefactos museológicos (CCI, 1998, 2013). Por outro lado, este sistema apresenta um custo reduzido de instalação, quando comparado com outros sistemas de gases inertes. Todavia, o custo por quilograma de agente é superior aos dos restantes sistemas com gases inertes (Dupont, 2009).

Tab. 38 - Resumo dos agentes gasosos de combate ao incêndio apresentado pelo CCI (1997, 2013).

“System	Comments
General	<ul style="list-style-type: none"> • No water damage; • Only for use in well-sealed spaces; • In some cases, considerable space required to store tanks • Discharge pressure can be damaging; • Installation and servicing by competent personnel may be a problem away from major centres; • Sprinkler system backup recommended in the event of incomplete extinguishment by the gaseous system;
NOVEC 1230	<ul style="list-style-type: none"> • A fluoroketone agente; • Extinguishes fire by absorbing heat; • Requires fewer tanks with a smaller footprint to protect the same size space; • Potential to produce decomposition gases under certain conditions; • Less expensive than some other gaseous systems;
Inergen	<ul style="list-style-type: none"> • A totally inert gas consisting of nitrogen, argon, and carbon dioxide; • Has the highest discharge pressure and requires more storage space for the storage of the cylinders;
FM 200	<ul style="list-style-type: none"> • A hydrocarbon gas; • Extinguishes fire by absorbing heat; • The closest system to a "drop-in" replacement system for Halon 1301; • Requires fewer storage tanks than some other systems; • Produces decomposition gases”.

Aerossol Condensado

Um interessante sistema de extinção de incêndio, ainda que raramente implementado em instituições museológicas, é o aerossol condensado. Segundo a NFPA (2010), este agente corresponde a uma mistura de partículas sólidas de pequena dimensão (normalmente com diâmetros inferiores a 10 micrómetros) e gases inertes. De uma forma generalizada, a fase gasosa do aerossol consiste principalmente de azoto (N_2) e de dióxido de carbono (CO_2), enquanto a fase sólida contém carbonato de potássio (K_2CO_3), hidrogenocarbonato de potássio ($KHCO_3$) e ainda cloreto de potássio (KCl) (Agafonov, 1993).

Os sistemas de aerossol condensado (com base em sais de potássio) atuam ao nível molecular da reação em cadeia por catálise negativa. Os radicais livres do potássio reagem com os radicais livres da combustão (como por exemplo o ião hidróxido), transformando-os em elementos estáveis, mantendo a concentração de oxigénio, na zona de risco, próxima dos valores normais (Agafonov, 1993). A situação é representada nas figuras 45, 46 e 47.

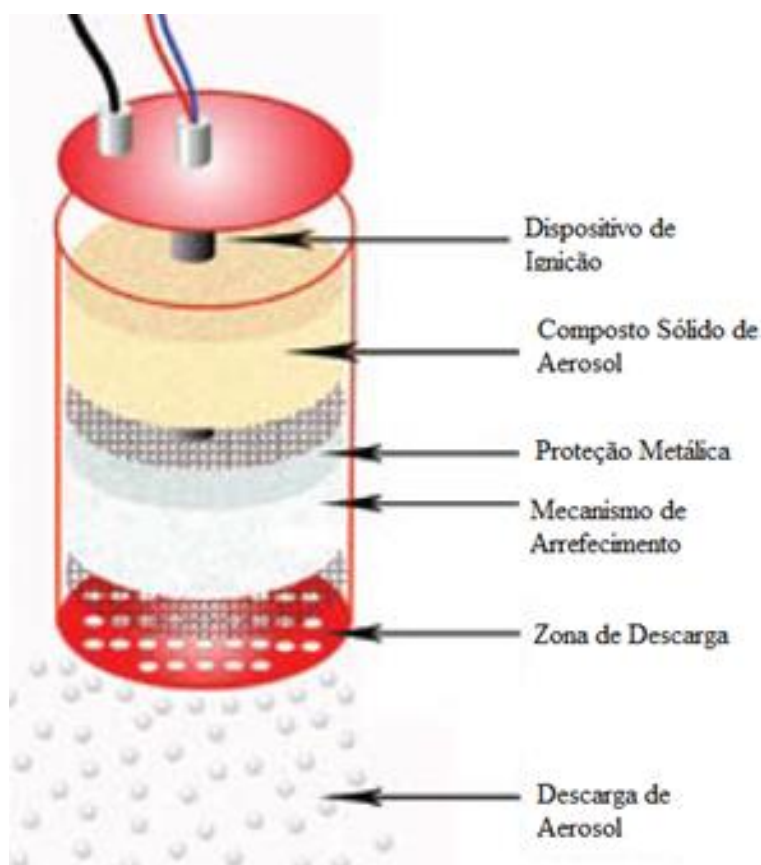


Fig. 44 - Diagrama de um típico gerador de aerossol como agente extintor de incêndio (Firepro, *s.d.*);

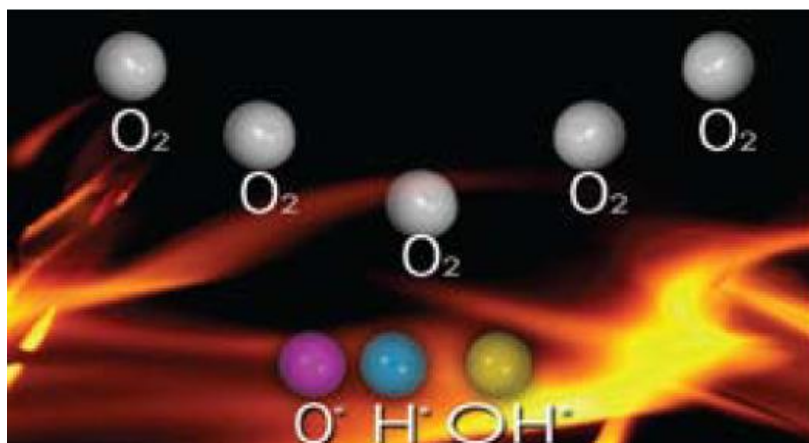


Fig. 45 - A formação de radicais (O^* H^* OH^*) durante a reação química em cadeia da combustão (Firepro, *s.d.*);

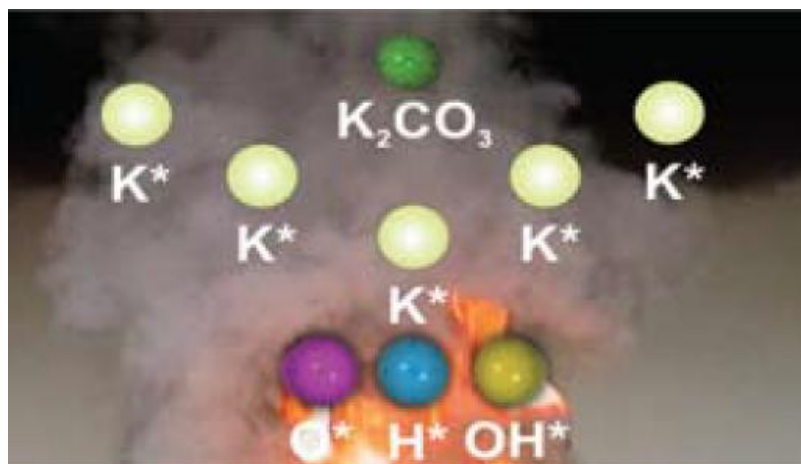


Fig. 46 - Descarga do aerossol e formação de radicais livres K^* por decomposição do K_2CO_3 (Firepro, *s.d.*);

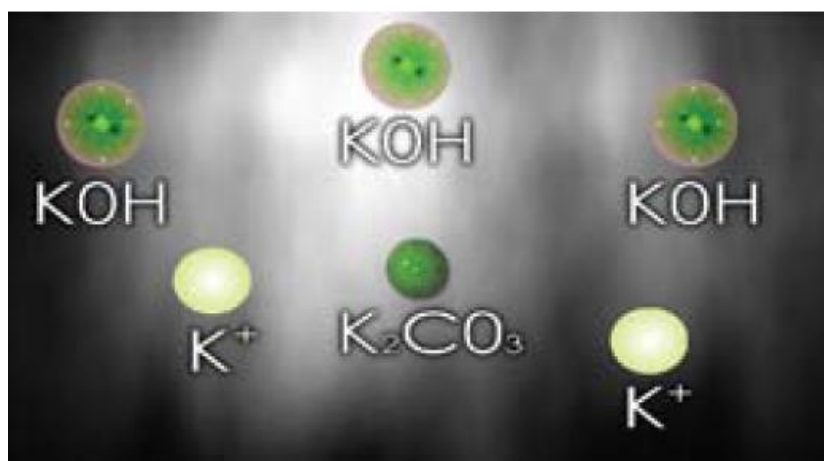


Fig. 47 - Reação entre os radicais livres produzindo compostos estáveis (KOH , K_2CO_3) (Firepro, *s.d.*);

A descarga do sistema liberta uma considerável quantidade de partículas do aerossol, que em suspensão permitem uma rápida interação com a superfície do incêndio, tornando assim rápida e eficaz a sua supressão. Simultaneamente, absorvem uma pequena porção da energia térmica libertada pela reação de combustão (Agafonov *et al.*, 2005).

Uma das vantagens deste sistema é o seu carácter ecológico, pois apresenta um potencial de aquecimento global (GWP), um potencial de degradação da camada de ozono (ODP) e tempo de vida na atmosfera (ALT) igual a zero (Agafonov *et al.*, 2005; SSSPL, *s.d.*).

Outras importantes características deste sistema são a sua reduzida massa e volume comparativamente a outros agentes extintores. Ao contrário dos sistemas apresentados anteriormente, não exige o estabelecimento de uma rede de tubagem com cilindros e válvulas, estando disponível no mercado em pequenos geradores portáteis. Assim, reduz-se o custo global pela diminuição dos custos de instalação. Esta é simples e apresenta um longo prazo de validade (15 anos de vida útil) que, associado com a sua alta eficiência, torna-o economicamente viável (Jones, 2009; SSSPL, *s.d.*)

Algumas das versões comerciais deste sistema apresentam problemas ao serem colocados em áreas ocupadas por pessoas pois causa obscuração. Quando o sistema não é aplicado cuidadosamente, os resíduos libertados poderão ser perigosos para as coleções albergadas num museu (Pyrogen, *s.d.*).

Atualmente, este sistema é considerado um dos produtos com maior eficiência na supressão do incêndio. A ausência da rede de tubagem permite a sua instalação em zonas com maior probabilidade de ocorrência de fogo, como quadros elétricos e zonas de elevada energia térmica, ou ainda em locais com elevada quantidade de combustíveis (Jacobson, 1996).

Classes de Fogos

Dada a variedade de produtos implementados no combate ao incêndio, tornou-se necessário a organização das reações de combustão segundo tipologias, às quais foram associados os agentes extintores de combate mais eficazes. As tipologias, designadas como classes, foram organizadas com base nas propriedades dos seus combustíveis. A seguir, na tabela 39, indicam-se as diferentes classes de fogo e os extintores adequadas a cada uma.

Tab. 39 - Seleção de agentes extintores em função da classe de fogo (Ministério da Administração Interna, 2012);

Classe de Fogos	Agente Extintor	Aplicação	
		Extintor	Sistema
A	Água	X	X
	Fogos que resultam da combustão de materiais sólidos, geralmente de natureza orgânica, como por exemplo, a madeira, o carvão, o papel, a matéria têxtil, etc. Nestes, normalmente, ocorre a formação de brasas.	X	X
	Espumas	X	X
	Pó químico seco – Tipo ABC	X	X
	HFC's (hidrofluorocarbonetos)	X	X
B	Gases Inertes	--	X
	Espumas	X	X
	Pó químico seco – Tipo BC e ABC	X	X
	Dióxido de carbono (CO ₂)	X	X
	HFC's (hidrofluorocarbonetos)	X	X
	Água nebulizada	--	X
	Água com aditivo	X	--
	Gases inertes	--	X

C	Fogos que resultam da combustão de gases, como, por exemplo, metano, propano, etano, butano, acetileno, etc.	Pó químico seco – Tipo BC e ABC	X	--
		HFC's (hidrofluorcarbonetos)	X	X
		Gases inertes	--	X
D	Fogos que resultam da combustão de metais, como, por exemplo, sódio, potássio, magnésio, urânio, zircónio e alguns tipos de plásticos.	Pó químico seco apropriado a cada tipo de metal	X	--
F	Fogos envolvendo produtos para cozinhar (óleos e gorduras vegetais ou animais) em aparelhagem de cozinha.	Agente químico húmido	X	X
		Dióxido de carbono (CO ₂)	--	X

-C-

**Getty Conservation Institute
– modelo organizacional**

Getty Conservation Institute – modelo organizacional

Como mencionado anteriormente, o Getty Conservation Institute (GCI) apresenta na sua publicação, “Building an Emergency Plan” (2009), um popular sistema de quatro fases, medidas (segundo a instituição), para a adequada gestão de emergência, nomeadamente, a prevenção, a preparação, a resposta e a recuperação. Segundo a instituição, as etapas incluem, resumidamente:

“Prevention. Eliminate hazards or reduce their potential effects on staff and visitors, on the collection, and on other assets. For example, clearing away debris from around the outside of the building helps eliminate the potential for a fire that could endanger lives and damage property (...).

Preparedness. Prepare and equip personnel to handle an emergency. For example, create emergency telephone lists, stockpile supplies, and train staff and volunteers how to use them (...).

Response. Prevent injury and limit losses after the event. For example, train staff and volunteers to evacuate visitors, colleagues, collections, and records safely (...).

Recovery. Prepare and train staff to carry out the process that returns operations to normal. For example, following a disaster, staff and volunteers may spend months sorting through the gift store inventory and discarding damaged items, or sorting through the collection and carrying out basic washing or surface-cleaning tasks” (Dorges, Jones, 1999: 15).

Ao longo da publicação, várias outras medidas são descritas cuidadosamente, de forma a esclarecer o leitor sobre as particularidades da gestão de emergência no contexto museológico, no qual, é necessário estabelecer um complexo compromisso entre a segurança dos ocupantes, do acervo e do edifício e o usufruto dos visitantes. Com vista a simplificar o processo de implementação de um programa de gestão de emergência, a instituição apresenta uma cadeia de comando com diversos elementos, aos quais são atribuídas várias funções e tarefas (Dorges, Jones, 1999).

A organização dos recursos humanos não é aleatória, o GCI tem em atenção as exigências e particularidades de um museu e também o típico perfil de uma equipa museológica. Tendo em consideração estes dois fatores, o GCI atribui as funções e tarefas em função das atividades cotidianas que o profissional assume. Por exemplo, um comissário provavelmente será integrado na equipa que se debruça sobre a proteção da coleção, enquanto um administrador ficará responsável pela salvaguarda dos registos. A tabela, que se segue, sumariamente estabelece as tarefas e atividades segundo os diferentes cargos na cadeia de

comando. As atividades são, ao longo do programa do GCI, divididas em três subgrupos, a prevenção/preparação, a resposta e ainda a recuperação, tendo em consideração que as fases de prevenção e preparação frequentemente se encontram (Dorges, Jones, 1999).

Tab. 40 - Responsabilidades e obrigações individuais (de acordo com o cargo) do programa de emergência apresentado pelo Getty Conservation Institute (Dorges, Jones, 1999: 14);

Director	<ul style="list-style-type: none"> • Sets emergency program policy • Appoints EPM, EPC, ERC • Appoints communications coordinator, if necessary • With EPC, does initial vulnerability assessment • Presents assessment to board to secure board's commitment • Establishes budget for program • Continues to act as liaison between EPM and board • Oversees development of list of resources (agencies, organizations, local police/fire departments, other cultural institutions) • Oversees and guides involvement of community and media in the planning process
Emergency preparedness manager (EPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Works with director to appoint EPC, ERC, and communications coordinator • Heads EPC • Works with EPC to appoint departmental teams and team leaders • Organizes and conducts staff drills • Keeps director up to date on progress • After disaster occurs, holds postmortem review meetings
Emergency preparedness committee (EPC)	<ul style="list-style-type: none"> • Oversees departmental teams and team leaders • Works with EPM, ERC, and team leaders to select response teams • Develops list of resources (agencies, organizations, local police/fire departments, other cultural institutions); establishes relations with such resources • Involves and establishes contacts with community and media • Uses initial vulnerability assessment to identify potential hazards • Distributes hazard data to departmental teams for development of detailed vulnerability and asset assessment report • Keeps EPM up to date on teams' progress • Implements preventive/preparedness measures as recommended by departmental teams • Develops response plan and recovery plan based on information from departmental teams • Writes and distributes the emergency plan
Emergency response coordinator (ERC)	<ul style="list-style-type: none"> • Works with EPM, EPC, and team leaders to select response teams • Implements preventive/preparedness measures as recommended by departmental teams • During a disaster, sets up and runs emergency command center
Departmental preparedness teams	<ul style="list-style-type: none"> • Four teams: safety/security, collections, buildings/maintenance, administration/records • Each consists of 2 teams: preparedness team and response team • Each preparedness team submits 2 reports to EPC: (1) vulnerability/asset assessment and (2) outline of response procedures • Response teams contribute to the departmental preventive-preparedness measures, response plan, and recovery plan • All information and data are submitted to EPC for inclusion in the emergency plan

A análise da tabela permite extrair a importância da comunicação e da colaboração de toda a equipa, ao longo do programa. Todos os profissionais são valiosos e contribuem individualmente e, simultaneamente, como um todo para a gestão da emergência. Esta postura defende que, no momento de emergência, a harmoniosa cooperação entre os vários elementos da equipa é a chave para uma resposta eficaz. Com o objetivo de facilitar a compreensão da cadeia de comando, o GCI apresenta um simples mas esclarecedor organograma - figura 48 (Dorges, Jones, 1999).

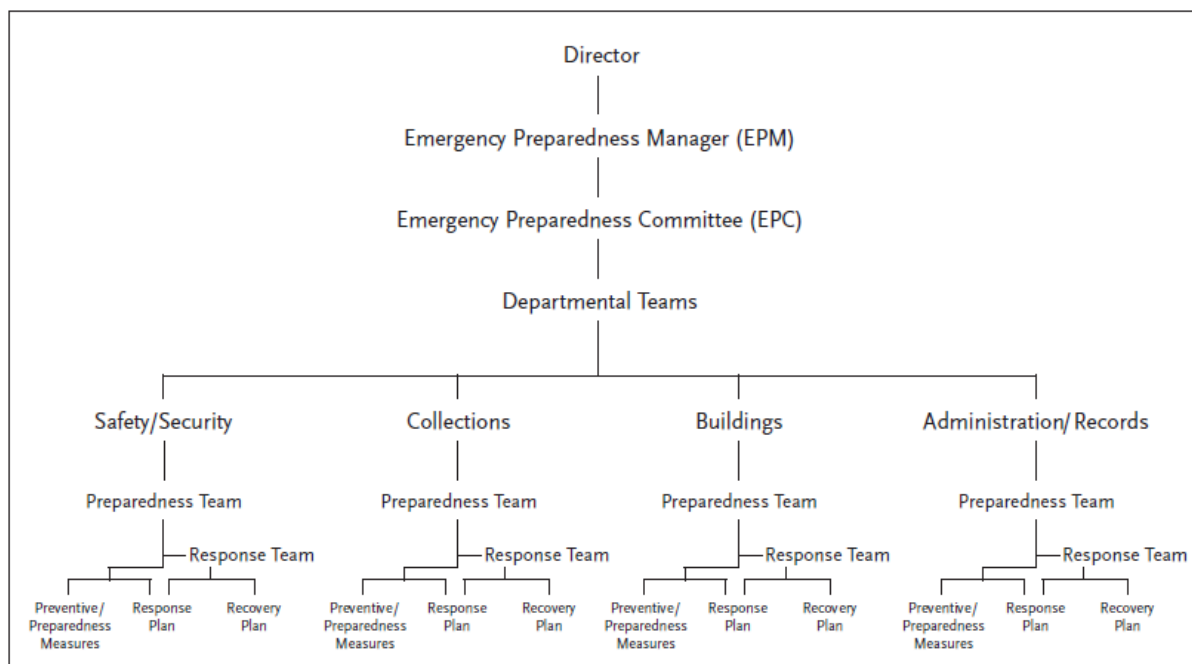


Fig. 48 - Organograma da cadeia de comando e divisões departamentais apresentado pelo Getty Conservation Institute (Dorges, Jones, 1999: 51);

Ao longo do manual, o GCI continuamente refere exemplos de diferentes emergências que ameaçaram a integridade de instituições museológicas globalmente, sublinhando assim a importância da apropriada gestão de emergência, indicando a importância do papel da equipa do museu. Todavia, o programa apresentado pelo GCI não se ajusta linearmente a um elevado número de instituições museológicas que apresentam equipas consideravelmente menores do que a hipotética descrita pelo Getty Conservation Institute. Uma equipa desta dimensão, segundo a perspetiva portuguesa, será apenas encontrada em museus de grande dimensão, tais como o Museu Nacional de Arte Antiga ou o Museu de Serralves. Sendo assim, e como mencionado anteriormente, em museus de média e pequena dimensão, o modelo terá que ser adaptado e o apoio externo terá que assumir um papel representativo. Na dimensão nacional, e em particular na dimensão municipal, esse contributo originará das forças de proteção civil e dos recursos das autarquias. É importante mencionar, que mesmo para museus de grande dimensão, o GCI sublinha o papel fundamental do apoio externo, no qual inclui as forças de proteção civil e também serviços de consultadoria, recorrendo a profissionais especializados que preencham as lacunas que os do museu não são qualificados para tratar.

-D-

**Avaliação de risco
de incêndio dos
casos de estudo –
MQS e MMP**

Matosinhos

O concelho de Matosinhos pertence à Província do Douro Litoral e ao Distrito do Porto. A sul, partilha uma fronteira com a cidade do Porto, enquanto, a norte, é limitado pela cidade de Vila do Conde e, a nascente, pela cidade da Maia (Câmara Municipal de Matosinhos, *s.d.a*).

O concelho apresenta uma área superficial igual a 62,3 km², dividida em dez freguesias urbanas, nomeadamente, Matosinhos, Senhora da Hora, S. Mamede de Infesta, Leça do Balio, Custóias, Guifões, Leça da Palmeira, Perafita, Santa Cruz do Bispo e Lavra. A população do concelho atingiu, em 2001, 175 478 habitantes (Câmara Municipal de Matosinhos, *s.d.a*).



Fig. 49 - Freguesias do Concelho de Matosinhos (Regional Editora, *s.d.*);

O concelho de Matosinhos, um dos mais populosos do país, apresenta uma elevada densidade populacional, acima da média nacional, igual a 2 456 habitantes/km². Apesar do sector de atividade dominante no concelho ser o terciário, com aproximadamente 52,9% da população ativa pertencente a este sector, a indústria tem um papel relevante, sendo um dos concelhos mais industrializados de Portugal. O sector industrial inclui mais de quinhentas unidades tecnológicas em âmbitos muito diversificados, sendo a relação com o mar

fundamental no desenvolvimento industrial deste concelho (Câmara Municipal de Matosinhos, *s.d.a*).

A sua vasta costa marítima, a ocidente, definiu fortemente o município, resultando na conceção de infraestruturas que operam como vetores cruciais no crescimento de uma região - o Porto de Leixões, o segundo maior ao nível nacional, o Terminal TIR do Freixieiro, ponte de passagem de um elevado número de importações do País, a Exponor, e ainda o Parque de Exposições do Norte e Centro de Congressos. O desenvolvimento da cidade de Matosinhos é também estimulado pela sua proximidade ao Aeroporto Dr. Francisco Sá Carneiro (Câmara Municipal de Matosinhos, *s.d.a*).

Este concelho combina várias realidades diferentes, a industrial, a urbana e ainda, em certas zonas, o universo rural. O domínio industrial inclui sectores como o petroquímico, refinaria, siderurgia, metalúrgico, produção energética, resíduos, extrativo, têxtil, alimentar e automóvel (Câmara Municipal de Matosinhos, *s.d.a*).

Matosinhos apresenta vários cursos de água, que, espalhados por todo o concelho, irrigam zonas destinadas à atividade agrícola mas, igualmente, zonas de carácter urbano e industrial. Estes cursos de água desaguardam no Oceano Atlântico ou em outros rios principais. Um dos mais representativos do concelho é o Leça, que teve uma enorme importância na modelação do terreno e da paisagem. Este nasce no concelho de Santo Tirso, e no seu percurso até à foz, no porto de Leixões, percorre cerca de 47 km, ao longo de quatro concelhos (Santo Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos). Outro curso de água de igual importância é o rio Onda, cujo trajeto se introduz, no seu troço final, em Matosinhos. Este concelho inclui também pequenas ribeiras, litorais e interiores, que desaguardam no mar ou em outro curso de água, respetivamente (Câmara Municipal de Matosinhos, *s.d.a*).

Leça da Palmeira

Leça da Palmeira, uma das dez freguesias do município de Matosinhos, acolhe o Museu Quinta de Santiago. Esta freguesia ocupa uma área superficial de 714 km², o que corresponde a 11,44% do território do concelho (INE, 2014a, 2014b).

Leça da Palmeira, em particular a zona sul, caracteriza-se por apresentar uma densa ocupação territorial, incorporando uma elevada percentagem da população, edifícios e

alojamentos. Esta freguesia demonstra uma elevada pressão construtiva, com predominância de áreas construídas e de edifícios de cota elevada (INE, 2014a, 2014b).

A zona, onde se localiza o Museu Quinta de Santiago, apresenta uma densidade urbanística inferior à média da freguesia, em parte devido às zonas verdes da própria quinta mas também devido aos espaços verdes da Quinta da Conceição e zonas envolventes menos urbanizadas. A oeste do museu, a densidade urbana aumenta consideravelmente, incremento que ocorre em direção ao litoral.

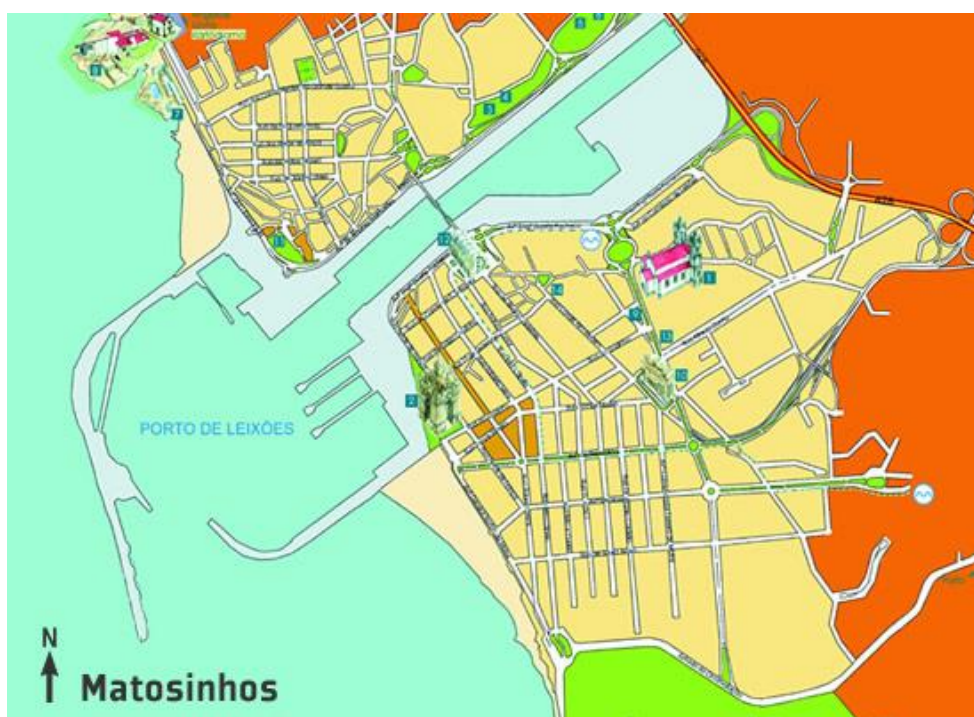


Fig. 50 - Esquema da cidade Matosinhos (AMP, *s.d.*);

Instituição - Museu Quinta de Santiago

O Museu Quinta de Santiago localiza-se na freguesia de Leça da Palmeira, a menos de dois quilómetros da costa litoral, que faz fronteira com o oceano Atlântico. Assim, a instituição constitui um museu costeiro.

A Quinta de Santiago está localizada paralelamente à marginal que a liga ao Porto de Leixão. Paralelamente à Quinta, encontram-se equipamentos portuários e o complexo da refinaria de Matosinhos. Este localiza-se a menos de três quilómetros da instituição museológica, apresentando uma área aproximada de quatrocentos hectares, estando

interligado ao terminal para petroleiros do porto de Leixões, através de vários oleodutos com cerca de dois quilómetros de extensão. Por outro lado, o museu encontra-se ladeado por duas zonas verdes próximas, o Jardim de Santana e o Parque da Quinta da Conceição⁴³.

A instituição museológica está também circundada por alguns núcleos habitacionais de classe média, por restaurantes, cafés e pousadas de pequena dimensão, a Associação Dos Operadores Portuários dos Portos Douro e Leixões, algumas empresas de carácter terciário de pequena dimensão, como por exemplo a Omdesign-comunicação E Marketing, Lda. e ainda a Igreja Paroquial de Leça da Palmeira. Um pouco mais afastados, encontram-se também importantes edifícios, como as instalações da Exponor-Feira Internacional do Porto, o HolidayInn Express Porto Exponor, o Mar Shopping, entre outros⁴⁴.

O tráfego motorizado próximo da instituição é relevante. A proximidade com a A28 e IC1 favorecem a poluição atmosférica e sonora mas facilitam o acesso automobilizado à instituição. A Avenida Antunes Guimarães, que faz ligação com a Rua Vila França (onde se localiza a instituição museológica), é uma das avenidas mais importantes de Leça da Palmeira, fazendo a ligação entre os dois núcleos industriais fulcrais (Porto de Leixões e o complexo da refinaria de petróleo), sendo também a ligação de acesso à costa litoral da freguesia⁴⁵.

Edifício

O edifício que abriga o museu é a Casa de Santiago, concluída presumivelmente em 1896, construída como residência da família Santiago de Carvalho. O projeto foi da autoria do arquiteto italiano Nicola Bigaglia (Câmara Municipal de Matosinhos, *s.d.b*).

O edifício apresenta três pisos. No piso térreo, onde atualmente encontra-se a cafetaria do museu, localizava-se a cozinha e a carvoaria. O primeiro piso, que incorpora a entrada principal, apresenta três salões e o jardim de Inverno. Com o objetivo de recriar o ambiente original da construção foi musealizado o espaço. No segundo piso, encontram-se as salas de exposição, que, originalmente, correspondiam aos quartos da família. Nas águas furtadas,

⁴³A informação foi recolhida, a 14 de Janeiro de 2014, com o apoio da ferramenta eletrónica Google Maps.

⁴⁴*Ibidem*

⁴⁵*Ibidem*

encontram-se os serviços administrativos do museu, área que, na sua origem, era destinada aos quartos dos criados.

O serviço educativo está instalado no Espaço Irene Vilar, colocado a este do edifício principal, que também poderá ser utilizado como espaço expositivo. O jardim, constituído por uma considerável área verde com diferentes tipos de plantas, está separado da construção por uma pequena coroa de terreno despido de florestação exceto por duas árvores.

O edifício foi adquirido pela Câmara Municipal de Matosinhos em 1968 e, posteriormente, restaurado sob a direção do arquiteto Fernando Távora. O imóvel é prova singular das transformações urbanísticas e sociais que a cidade de Matosinhos conheceu nos últimos cem anos (Câmara Municipal de Matosinhos, *s.d.b*).

A construção, após o restauro, manteve as suas características arquitetónicas constituindo um versão pouco ortodoxa de casa-museu, dado que apenas algumas porções do mobiliário interior remetem à data da construção. Contudo, o tecido interior da casa foi preservado.

O museu, inaugurado em 1996, está instalado num edifício composto por fundações e alicerces em pedra e paredes em gesso e madeira. O interior apresenta soalhos originais em madeira e revestimentos em sedas e gessos. Os materiais têxteis foram substituídos durante o período de encerramento do museu entre 2007 e 2009, devido à natural deterioração, tentando que os seus substitutos mimetizassem o melhor possível os originais. No segundo piso do museu, os tetos são revestidos por gesso, enquanto o do primeiro apresenta caixotões de madeira.

O edifício incorpora um sistema original de arejamento, recorrendo à ventilação natural, que permite a manutenção da humidade relativa e da temperatura ao longo das várias divisões. O sistema inclui um conjunto de condutas de ar, com pequenos respiros retangulares colocados em cada uma das divisões. Este sistema combinado com a estrutura em pedra e a considerável espessura das paredes permite a manutenção da temperatura e da humidade relativa no interior do edificio. Um importante contributo para a manutenção destes dois parâmetros é as janelas, na sua maioria, encerradas. As portadas fechadas favorecem a

manutenção da temperatura e da humidade relativa, que se encontram aproximadamente a 15°C e 60%⁴⁶, respetivamente.

O acesso ao edifício do Museu Quinta de Santiago pode ser realizado a pé por três diferentes entradas, contudo o acesso automóvel é apenas realizado por uma, a da Rua Vila Franca, localizada a este do edifício. Os acessos a pé ocorrem pela Rua Vila Franca (a oeste da construção arquitetónica), e também pela Avenida Antunes Guimarães.

A estreita largura do acesso pela Rua Vila Franca limita a passagem a apenas um veículo. O acesso conduz a um percurso em terra batida que culmina no edifício principal e à entrada de serviço pela qual são feitas as cargas e descargas.

O principal acesso ao museu, entrada do público generalista, ocorre por uma porta lateral do edifício, enquanto a entrada de serviço encontra-se na parte traseira da construção. As portas são de abertura manual, colocadas par a par. O museu incorpora uma cafetaria no rés-do-chão, que neste momento está desativada. O acesso independente ocorre pelo exterior do museu.

O sistema de combate ao incêndio inclui detetores de fumo nas zonas administrativas, sem aspersores, acompanhados por extintores em cada um dos diferentes pisos. Os extintores estão pintados de cinzento, a mesma cor que reveste as paredes, depositados no piso, tornando a sua identificação em momentos de emergência mais difícil. O muro, que delimita a quinta, incorpora a mangueira de incêndio a poucos metros da construção. Em caso de emergência, o acesso pelos serviços de apoio, bombeiros, polícia e/ou INEM ocorre pelo acesso a Este da Rua Vila Franca⁴⁷.

O corpo de bombeiros de Matosinhos-Leça está localizado perto da Quinta de Santiago, nomeadamente na Avenida Doutor Antunes Guimarães. A distância entre os dois locais é aproximadamente 1,2 km (figura 51), quando percorrido por automóvel demora aproximadamente três minutos, em situações em que o tráfego não apresente complicações⁴⁸.

⁴⁶Esta informação foi recolhida com base no equipamento disponível no Museu Quinta de Santiago.

⁴⁷A informação foi disponibilizada pela instituição e pela equipa de segurança durante o mês de Novembro de 2013.

⁴⁸A informação foi recolhida, a 14 de Janeiro de 2014, com o apoio da ferramenta eletrónica Google Maps.

⁴⁹*Ibidem*

⁵¹ *Ibidem*

Penafiel

O município de Penafiel, formado por trinta e oito freguesias, apresenta uma área superficial igual a 212,2 km², na qual residem mais de 72 000 habitantes (338,4 hab./km²). Este município, parte da Comunidade Urbana do Vale do Sousa, preenche o interflúvio entre o Douro, o Tâmega e o Sousa, constituindo um eixo de ligação entre o litoral e o interior transmontano (Câmara Municipal de Penafiel, *s.d.*). O concelho faz fronteira a norte com o município de Lousada, a nordeste com o de Amarante, a leste com Marco de Canaveses, a sul com Castelo de Paiva e a oeste com Gondomar e Paredes.



Fig. 53 - Mapa das freguesias do município de Penafiel (PortoPT, *s.d.*);

A região, a duzentos metros de altitude, incorpora solos essencialmente graníticos. A sudoeste, as freguesias incluem-se no complexo xisto-grauváquico, no qual surgem porções de monte florestado.

O alicerce económico do concelho, o sector secundário, inclui, entre outros, a construção civil, a extração de granitos, a indústria transformadora, a têxtil, a da madeira e a da produção de vinhos verdes. O sector primário, de menor relevância económica quando comparado com o anterior, mas com considerável importância no concelho, apresenta como exemplos da intensa atividade agrícola: as plantações hortícolas, de milho de batata e ainda a vinha. No sector primário, a agricultura é acompanhada pela importante produção pecuária, particularmente, a criação bovina. O comércio e os serviços registaram um aumento bastante significativo nas últimas décadas, sendo cada vez maior o número de empresas que operam neste sector (Câmara Municipal de Penafiel, 1995).

As principais fontes de empregabilidade são a indústria extrativa (pedra), a construção civil, a exploração agrícola, o comércio e os serviços. Verifica-se que o sector secundário detém a maior fatia da mão-de-obra, com 56 %, seguindo-se o terciário, com 40%, sendo os restantes 4% absorvidos pelo primário (Câmara Municipal de Penafiel, *s.d.*).

Este município apresenta importantes exemplares do património arqueológico português, incluindo quatro núcleos museológicos integrados no museu de Penafiel, nomeadamente, o Castro do Monte Mozinho, o do Moinho da Ponte de Novelas, e ainda o Engenho de Sebolido e a Aldeia de Quintandona. Este concelho inclui também importantes exemplares da Rota do Românico, como por exemplo, a ponte e estrada medieval de Cêpeda ou a Igreja Românica de S. Salvador de Cabeça Santa (Freguesia de Penafiel, 2014).

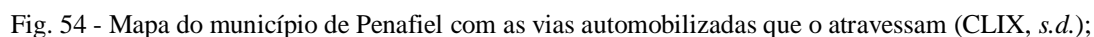
No concelho de Penafiel, encontram-se pequenas reservas ecológicas e agrícolas nacionais. Este município incorpora ainda vários núcleos rurais, como por exemplo, o de Figueira e o Cabroelo (Freguesia de Penafiel, 2014).

Freguesia de Penafiel

A freguesia de Penafiel localiza-se a norte do concelho com o mesmo nome, fazendo fronteira com Santiago de Subarrifana, Novelas, Bustelo, Santa Marta, Milhundos, Marecos e Guilhufe.

Penafiel, com uma área superficial de 5,7 km², apresenta uma população de 7883 habitantes, correspondendo a uma densidade populacional igual a 1337 hab./km². As atividades económicas principais incluem a agricultura, a indústria de confeções, a metalomecânica e o comércio (Freguesia de Penafiel, *s.d.*).

Esta região estabelece ligações com o restante território português através de várias estradas nacionais, como são exemplo, a EN 15, para o Porto, Vila Real, Amarante e Marco de Canavezes, a EN 106, para Entre-os-Rios e Castelo de Paiva e ainda a A4, que atravessa a freguesia e o concelho, ligando o Porto a Vila Real (Freguesia de Penafiel, 2014).



Instituição - Museu Municipal de Penafiel

O Museu Municipal de Penafiel, fundado a 17 de Abril de 1948, nasce, em grande parte, graças aos esforços de Abílio Miranda, enquanto diretor da Biblioteca Pública Municipal. O museu surge da necessidade de um espaço, no qual, seriam armazenados e expostos artefactos com o intuito de salvaguardar e expor parte da herança e valores culturais do município de Penafiel. Posteriormente, a atividade museológica expandiu a sua investigação a várias estações arqueológicas localizadas no concelho, como é exemplo, a do Castro de Monte Mozinho (Museu Municipal de Penafiel, *s.d.*).

Durante a maioria da sua existência, o museu foi albergado no palacete do Barão do Calvário, espaço que partilhava com os serviços do tribunal e com a biblioteca. Na década de 90 do século passado, a Biblioteca-Museu desloca-se para um espaço da câmara municipal, local que a acolhe até 2008, ano em que a instituição museológica se transfere para o Palacete dos Pereira do Lago, na Rua do Paço, no coração do centro histórico de Penafiel (Santos, Marques, 2009).

Desde 1993, foi concebida a instalação do museu no Palacete dos Pereira do Lago e antigo Colégio do Carmo. Contudo, tornou-se necessário transformar consideravelmente a construção de forma a responder às exigências da instituição. Apenas em 2005, foram iniciadas as obras de intervenção no antigo palacete (Santos, Marques, 2009). A metamorfose que o edifício histórico sofreu, da responsabilidade artística do arquiteto Fernando Távora, tornou-o numa construção híbrida.

Durante a visita ao museu, o visitante é confrontado com uma fachada e um pequeno volume adjacente original (histórico) seguido por infraestruturas e equipamentos contemporâneos - uma interessante e harmoniosa combinação entre o tradicional e o moderno. O novo/velho edifício encontra-se localizado, privilegiadamente, no centro histórico e comercial da cidade.

Edifício⁵²

O museu é albergado pelo edifício que combina o antigo Colégio do Carmo com uma nova edificação contemporânea. A construção encontra-se numa das ruas principais do centro histórico, acolhida num pequeno largo acompanhada por algumas humildes construções históricas do século XIX.

No volume original do Colégio, encontra-se a área da receção, a loja, e o acesso às exposições. Neste espaço, encontra-se ainda o elevador de serviço, que permite o acesso às reservas no piso de entrada. Ainda no antigo Colégio do Carmo, no piso superior, designado como piso nobre, encontra-se a zona administrativa, que inclui o gabinete da direção, os gabinetes de trabalho e ainda a biblioteca. O sótão, de reduzida dimensão, acolhe uma pequena amostra das reservas (Távora, 2009).

O volume do antigo colégio faz fronteira com infraestruturas contemporâneas. Estas apresentam uma planta baixa aberta, que estabelece a ligação entre edifício inicial e o novo auditório. Esta porção do edifício inclui acessos ao parque de estacionamento e diversos jardins de pequena dimensão. A construção principal faz fronteira com um mediano jardim, no qual se encontram árvores pré-existentes à nova edificação, e vestígios arquitetónicos de infraestruturas anteriores, nomeadamente, tanques e muros de granito.

A construção apresenta ainda um piso parcialmente subterrâneo, a cave, com acesso pela Avenida Soares da Moura. Neste espaço, são combinadas as reservas e os serviços de apoio ao restauro e à montagem de exposições.

Após a zona de receção, albergada no antigo colégio do Carmo, segue-se o espaço de exibição composto pelas diferentes salas de exposição temáticas, a da “Identidade”, a do “Território”, a da “Arqueologia”, a dos “Ofícios”, a “da Terra e da Água”, e ainda a multimédia. As diferentes salas são ligadas por dois longos e amplos corredores.

As instalações de restauração, acomodadas no museu, estão desativadas, em semelhança aos laboratórios de restauro. Por outro lado, na proximidade das reservas, encontram-se os serviços de apoio ao restauro e à montagem de exposições.

O edifício apresenta três pontos essenciais de acesso. O acesso à entrada principal do museu ocorre pela rua do Paço (centro histórico). O acesso ao auditório (localizado na parte

⁵²A informação, que se segue, foi recolhida no Museu Municipal de Penafiel e/ou disponibilizada pela equipa museológica da instituição.

este do edifício) ocorre pela Avenida Soares de Moura. Por fim, em situações de emergência, o acesso poderá ser realizado ao longo da lateral da construção, pela Avenida Sacadura Cabral.

O museu é revestido por materiais pouco inflamáveis, como a pedra e a mármore. Os corredores principais, que permitem o acesso às salas de exposições, são largos e desobstruídos, e tem diversos pontos de acesso ao exterior.

O jardim, paralelo ao museu, apresenta um reduzido risco de incêndio, dado que os poucos vestígios arquitetónicos são em pedra e o número de árvores é limitado, minimizando assim a carga de combustível nesta zona.

O sistema de combate ao incêndio inclui detetores de fumo ao longo de todo edifício, sem aspersores, acompanhados por extintores, adequadamente identificados, distribuídos ao longo dos diferentes compartimentos. Ao longo dos corredores de acesso às salas de exposição e em diversos pontos estratégicos, encontram-se várias mangueiras de incêndio. As salas de exposições e as reservas apresentam portas corta-fogo. Estes obstáculos físicos à propagação do incêndio encontram-se, igualmente, instalados ao longo dos diferentes acessos às escadas de emergência. A instituição apresenta três pontos de corte de energia, um deles está localizado no volume inicial, que correspondia ao antigo Colégio do Carmo, de fácil acesso. Outro encontra-se na sala de videovigilância e o último localiza-se na zona técnica, onde estão instaladas as cadeiras, acompanhadas por um detetor termo-elétrico.

O museu apresenta um sofisticado sistema de ventilação artificial, que permite uma ventilação individual para cada uma das salas principais. Desta forma, torna-se possível controlar a humidade relativa e a temperatura de cada um dos compartimentos em função dos artefactos que estas divisões albergam. De uma forma generalizada, as temperaturas no interior das salas de exposição e reservas oscilam entre os 18° e 23°C⁵³, enquanto a humidade relativa (HR) oscila entre 40 a 70%⁵⁴. Ao longo do dia, a HR oscila, particularmente, nas salas de exposição, enquanto nas reservas se mantém aproximadamente constante⁵⁵. Para as salas de exposição e reservas, os valores de humidade relativa e de temperatura são programadas de forma a melhor se ajustarem à natureza dos materiais que compõem os artefactos acomodados nos respetivos compartimentos.

⁵³Esta informação foi recolhida com base no equipamento disponível no Museu Municipal de Penafiel.

⁵⁴Esta informação foi recolhida com base no equipamento disponível no Museu Municipal de Penafiel.

⁵⁵A variação da humidade relativa nas salas de exposição é explicada pela presença de pessoal da instituição e possíveis visitantes. O espaço das reservas apresenta menor atividade humana, permitindo manter a humidade relativa aproximadamente constante. A ventilação natural/acidental das salas de exposição poderá, igualmente, explicar as oscilações do valor da humidade relativa nestes compartimentos.

O corpo dos Bombeiros Voluntários de Penafiel está localizado no Largo dos Bombeiros Voluntários, a menos de 130 metros de distância do Museu Municipal de Penafiel. A distância (figura 55), quando percorrida por veículo motorizado, demora aproximadamente um minuto a ser cursada, em situações em que o tráfego não apresente complicações⁵⁶.

Os Bombeiros Voluntários de Paredes estão localizados um pouco mais afastados da instituição museológica, situados na Travessa dos Bombeiros Voluntários de Paredes. O percurso mais rápido por veículo automobilizado corresponde a 4,6 km (figura 56) e demora, numa situação ideal, entre 9 a 11 minutos⁵⁷.

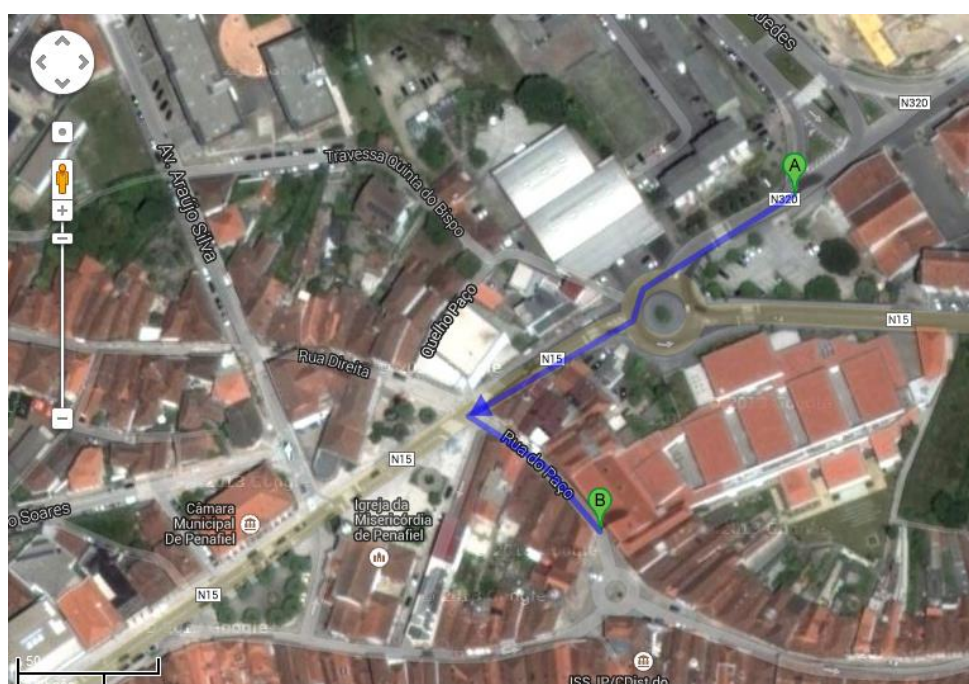


Fig. 55 - Percurso automobilizado entre os Bombeiros Voluntários de Penafiel (A) e o Museu Municipal de Penafiel (B)⁵⁸;

⁵⁶A informação foi recolhida, a 14 de Janeiro de 2014, com o apoio da ferramenta eletrónica Google Maps.

⁵⁷*Ibidem*

⁵⁸A imagem foi recolhida, a 14 Janeiro de 2014, em:
<http://maps.google.pt/maps?hl=pt-PT&ie=UTF-8&tab=wl>

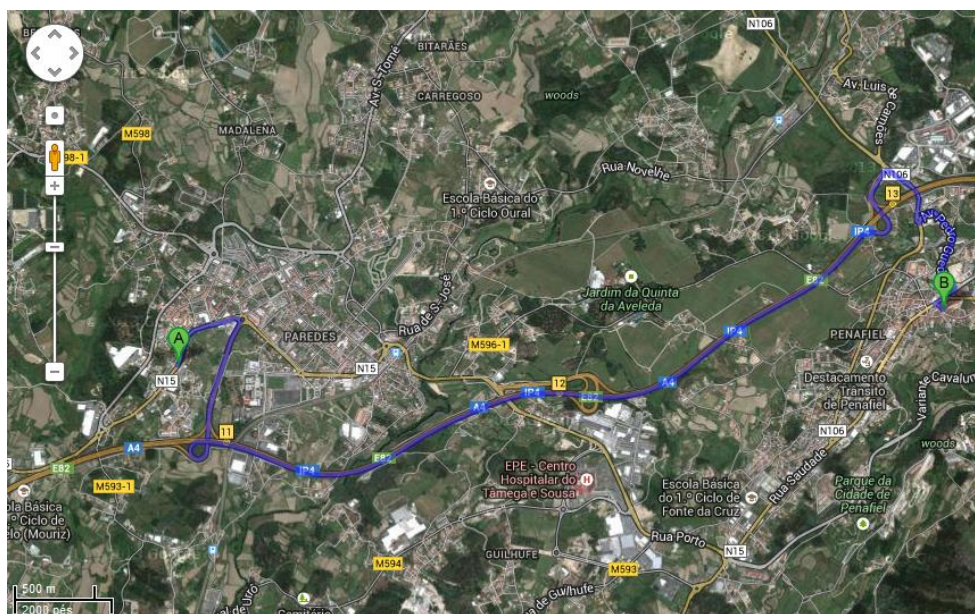


Fig. 56 - Percurso automobilizado entre os Bombeiros Voluntários de Paredes (A) e o Museu Municipal de Penafiel (B)⁵⁹;

⁵⁹A imagem foi recolhida, a 14 Janeiro de 2014, em:
<http://maps.google.pt/maps?hl=pt-PT&ie=UTF-8&tab=wl>

Contextualização territorial

De forma a avaliar o risco de incêndio nas instituições tratadas anteriormente, torna-se essencial conhecer o contexto territorial em que estas se inserem. Dado que a avaliação de risco apenas se restringe à dimensão do fogo, em vista a apresentar apenas a informação relevante para o assunto em estudo, a contextualização territorial será limitada aos fatores que poderão afetar o despoletar e a proliferação de incêndios no âmbito museológico.

Contextualização climática

O clima no Douro Litoral, onde se inserem os concelhos de Penafiel e Matosinhos, é temperado mediterrâneo, com influência marítima (Agência Portuguesa do Ambiente, 2014). Este apresenta como principal característica a ocorrência de duas estações contrastantes, o Inverno e o Verão, segundo o ponto de vista térmico mas também do ponto de vista pluviométrico⁶⁰. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, este distrito é classificado de *Csb*, verões secos e pouco quentes e invernos chuvosos (Kottek, 2006).

O oceano Atlântico opera como agente moderador da temperatura, tanto sobre os valores mínimos, durante o Inverno, como sobre os valores máximos, durante o Verão.

Dada a proximidade marítima, a temperatura média anual do concelho de Matosinhos está compreendida entre os 12,5°C e 15°C. O inverno apresenta temperaturas amenas, devido às correntes marítimas quentes, enquanto o fenómeno inverso ocorre no verão, resultando em temperaturas suaves (Bateira *et al.*, 2007).

A proximidade ao oceano influencia igualmente a humidade relativa, compreendida entre 75% e 80%. A pluviosidade média anual alcança valores entre 1000 e 1200 mm, sendo distribuída entre 75 a 100 dias, com uma precipitação média diária superior ou igual a 1mm (Agência Portuguesa do Ambiente, 2014).

No município de Penafiel, o clima é quente e temperado. O verão apresenta níveis de pluviosidade bastante inferiores aos do inverno. A temperatura média anual do concelho é 14°C. Durante o ano, as temperaturas médias variam 12,4°C. A pluviosidade média anual alcança valores iguais a 1221 mm, sendo o mês mais seco julho, com aproximadamente 15 mm, e janeiro, o mês com maior precipitação, apresentando em média 168 mm (Agência Portuguesa do Ambiente, 2014).

⁶⁰Pluviometria define-se como o estudo da distribuição das chuvas.

Ondas de calor

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial, uma onda de calor apresenta uma duração mínima de seis dias ininterruptos, combinada com uma temperatura máxima diária superior em 5°C ao valor médio diário, no período de referência. Os intervalos de temperaturas elevadas apresentam consequências negativas. Os impactos verificam-se na saúde humana mas também na integridade das infraestruturas e dos artefactos. Os modelos atuais indicam claramente que as ondas de calor tornar-se-ão mais frequentes no futuro (Bateira *et al.*, 2007).

O concelho de Matosinhos inclui-se na zona da região norte com um número de dias de onda de calor mais reduzido (6 a 8 dias), resultando principalmente da ação do oceano Atlântico, que age como moderador da temperatura (Bateira *et al.*, 2007).

O município de Penafiel apresenta um número de dias de onda de calor superior ao do concelho de Matosinhos, em parte, devido ao seu afastamento da costa. Este município encontra-se situado numa zona que, em média, a duração das ondas de calor está compreendida entre 8 e 9 dias.

Suscetibilidade aos incêndios florestais e aos perigos tecnológicos

A gestão de risco numa instituição museológica terá que contabilizar o edifício mas também a envolvente. A avaliação dos riscos terá que se debruçar sobre a instituição, edifício e coleção, e o contexto territorial. Assim, na gestão de risco de incêndio, a suscetibilidade aos incêndios florestais e a acidentes industriais, no contexto territorial, é fundamental.

A suscetibilidade de incêndio florestal é um parâmetro importante na gestão de risco de incêndio numa instituição museológica. O incêndio florestal pode facilmente se alastrar a regiões urbanizadas e os produtos da combustão, transportados por correntes de ar até aos museus, podem constituir problemas na preservação dos artefactos. No que diz respeito aos concelhos em estudo, Matosinhos apresenta uma reduzida probabilidade de fogo florestal enquanto Penafiel pertence ao grupo de unidades territoriais problemáticas, com elevada probabilidade de incêndio florestal (Bateira *et al.*, 2007).

A avaliação do contexto territorial no âmbito de gestão de risco de incêndio deverá, igualmente, analisar a suscetibilidade aos perigos tecnológicos. Estes envolvem acidentes no âmbito da indústria, mas também perigos associados ao transporte de químicos perigosos até essas indústrias. Um acidente tecnológico poderá resultar em combustão e, em condições

agravadas, em combustão explosiva. A ocorrência destes acidentes na proximidade da instituição museológica poderá agravar o risco de incêndio, por alastramento do ponto de origem até ao museu. A proximidade de ambos os concelhos a rodovias com muito tráfego e de grande importância para o contexto nacional aumenta o risco tecnológico. Resumidamente, no que diz respeito à suscetibilidade de perigos tecnológicos, que poderão ser origem de incêndios catastróficos, o concelho de Matosinhos apresenta um risco muito forte enquanto o concelho de Penafiel apresenta apenas risco forte (Bateira *et al.*, 2007).

Avaliação de risco de incêndio em museu

A gestão de risco é uma tarefa fundamental a todas as instituições, em particular, aos museus, com os seus preciosos acervos a salvaguarda. De forma a determinar os pontos de vulnerabilidade de uma instituição, torna-se elementar recorrer a modelos de avaliação que permitam determinar quais as suas maiores fragilidades.

Independentemente da essência de um museu, torna-se fundamental um modelo de avaliação que determine a magnitude e, consequentemente, a prioridade dos riscos à qual o museu está exposto. Assim, o modelo adaptado e simplificado de Stefan Michalski (Michalski 1990, 1994) será aplicado aos dois museus retratados anteriormente. Estes, com identidades muito particulares, apresentam pontos de semelhança e, simultaneamente, relevantes diferenças. A aplicação do modelo de Michalski em instituições diferentes permite refletir sobre as forças e fraquezas de cada uma e depreender uma avaliação crítica comparativa.

Museu Quinta de Santiago

Fogo

Fogo – Tipo 1

O risco genérico fogo-tipo 1 remete para um cenário em que todo o edifício é destruído pelo fogo e, consequentemente, a coleção que este abriga é arrasado pelo incêndio.

Uma grande parte do edifício do Museu Quinta de Santiago é construída e revestida por materiais pouco inflamáveis, como a pedra, o betão e o azulejo, por outro lado, é também construído e revestido por materiais inflamáveis, nomeadamente, a madeira, que constitui as paredes, tetos, soalhos e escadarias, e ainda os têxteis que revestem as paredes do rés-do-chão. O interior do edifício apresenta poucos exemplares de mobiliário ou outros objetos que possam contribuir para a carga de combustível total.

Os corredores estreitos estão desimpedidos. Em cada um dos pisos estão presentes dois extintores, mas os detetores de fumo estão apenas localizados nas zonas administrativas, situadas nas águas furtadas.

O museu não apresenta sistema de ventilação ou de aquecimento. Na construção a ventilação é natural. A humidade relativa é elevada, normalmente acima dos 70%, e as temperaturas são amenas ao longo do ano.

A construção é envolvida por uma coroa despida quase na totalidade de árvores, à qual se segue um jardim com um considerável número de espécies arbóreas diferentes. Próxima da instituição, encontram-se focos de risco de incêndio, como a refinaria da Petrogal e o porto de Leixões. A zona de Matosinhos não é uma região de elevada suscetibilidade ao incêndio florestal mas sim de elevado perigo tecnológico.

As possíveis fontes de ignição no interior do edifício são limitadas. O sistema elétrico, em particular os quadros, são frequentes fontes de ignição em incêndios no âmbito museológico. No entanto, na instituição em análise, o sistema elétrico alimenta maioritariamente o sistema de iluminação, o que limita as possíveis zonas de curto-circuito. O sistema de iluminação apresenta boas condições de instalação e manutenção, no qual não foram encontrados pontos de fragilidade.

Outra possível fonte de ignição é o equipamento hoteleiro que, no caso do Museu Quinta de Santiago, encontra-se inativo. Existe ainda a possibilidade de o equipamento administrativo, no último piso (sótão), constituir uma fonte de ignição. Todavia, nesta zona encontram-se os detetores de incêndio que, em caso de fogo, despoletariam precocemente o alarme.

O Museu Quinta de Santiago não apresenta sistema de aquecimento ou de ventilação automático, ou sistema de áudio ou vídeo, não existem equipamentos elétricos para além dos localizados na zona administrativa.

Outra fonte de ignição recorrente são os equipamentos utilizados durante atividades de construção ou renovação do espaço, como por exemplo soldas. O edifício foi renovado na última década e desde desse período não foram efetuadas obras, eliminando assim a possibilidade de ignição com esta origem.

Por fim, duas importantes fontes de ignição são as beatas mal apagadas e o fogo posto (CCI, 1998, 2013). Contudo, não há dados históricos que mencionem nenhum dessas situações no museu estudado.

As fontes de ignição não se restringem apenas ao tecido do edifício das instituições museológicas mas igualmente ao seu acervo. No caso do Museu Quinta de Santiago, existem apenas obras em exposição, o restante acervo da Câmara Municipal de Matosinhos encontra-se localizado em outro local. As obras expostas apresentam médiuns de suporte variados, não permitindo especular sobre o seu grau/índice de inflamabilidade/combustão.

Apesar do número limitado de fontes de ignição internas, existe ainda risco associado às externas. A proximidade do museu com o Porto de Leixões e com a refinaria de Matosinhos, acompanhada pelas estatísticas sobre acidentes e incêndios na região envolvente do museu, demonstram que esta é uma zona de risco, agravada pela densa vegetação da própria Quinta de Santiago.

No interior do museu existem várias fontes de combustível. O tecido estrutural do edifício em madeira e gesso e o seu revestimento por têxteis correspondem a materiais profundamente inflamáveis. Os poucos exemplares de mobília disponível são também eles em madeira. A maioria dos exemplares encontra-se no piso térreo e no sótão (onde estão igualmente presentes os detetores de incêndio).

Os materiais de limpeza, com possíveis propriedades inflamáveis, não estão armazenados dentro do museu, e não existe indicação de outros líquidos inflamáveis.

No exterior do museu, o denso jardim constitui uma importante fonte de combustível.

Como foi mencionado anteriormente, quando o combustível contém um elevado teor de humidade, a combustão não ocorre. O nível mínimo de humidade é designado por humidade de extinção (Wagtendonk, 2006). Os materiais que compõem e revestem o edifício em estudo têm propriedades higroscópicas, e o ambiente envolvente tem um elevado nível de humidade relativa, condições que poderão dificultar o desenvolvimento da reação de combustão. No entanto, não em quantidades suficientes para atingir a humidade de extinção.

Por outro lado, quanto maior a razão entre a área superficial e o volume do combustível mais fácil e rápida é a combustão. Esta relação é uma fundamental propriedade física do combustível, pois quanto maior a área de superfície disponível para a combustão, mais rápido é o aquecimento de toda a partícula, e mais facilmente é libertada a humidade do combustível. Inclusive, a forma como o combustível interage com o ambiente envolvente é um dos parâmetros que afeta o comportamento do fogo.

No museu em estudo, muito do combustível (parte da estrutura e o seu revestimento) apresenta uma grande área de contacto, que favorecerá o desenvolvimento do fogo. Uma outra desvantagem do material de revestimento e composição estrutural é a sua porosidade. A maior porosidade do material permite o contacto mais rápido com o comburente, facilitando assim a combustão. Todavia, a distância entre os combustíveis poderá dificultar o desenvolvimento do

incêndio, pois a transferência de energia será mais lenta, e poderá inclusive ser insuficiente, levando assim à extinção do fogo.

Como mencionado anteriormente, a temperatura do ar ambiente afeta a do material inflamável. Esta é um dos principais parâmetros que determina quando e como começam os incêndios e como estes se propagam. A quantidade de energia necessária para evaporar a humidade do combustível e elevar a sua temperatura até ao ponto de ignição, está diretamente relacionada com a temperatura do combustível e com a inicial do ar. À medida que as temperaturas do ar sobem, é necessário menos energia para ocorrer a ignição dos materiais inflamáveis (Wagtendonk, 2006). No museu estudado, as temperaturas médias anuais estão compreendidas entre os 15° e os 25°C, e as ondas de calor são pouco frequentes. No entanto, este tipo de temperatura não age como um fator inibidor para o fogo, permitindo que este prolifere sem dificuldade.

O sistema de combate ao incêndio da instituição inclui detetores de fumo nas zonas administrativas, sem aspersores, acompanhados por extintores em cada um dos diferentes pisos. Os extintores estão pintados de cinzento, a mesma cor que reveste as paredes, depositados no piso, tornando a sua identificação em momentos de emergência mais difícil. O muro que protege a quinta incorpora a mangueira de incêndio, a poucos metros da construção. Em caso de emergência, o acesso dos serviços de apoio, bombeiros, polícia e/ou INEM, ocorre pelo acesso a este da Rua Vila Franca⁶¹.

O corpo de bombeiros de Matosinhos-Leça esta localizado perto da Quinta de Santiago, nomeadamente, na Avenida Doutor Antunes Guimarães. A distância entre os dois locais é aproximadamente 1,2 km, quando percorrido por automóvel, demora aproximadamente três minutos, em situações em que o tráfego não apresente complicações⁶².

Do ponto de vista teórico, a presença constante de um segurança, combinada com os detetores de fumo no último piso e com a relativa proximidade aos serviços de combate ao incêndio, leva a que a especulação teórica corrobore o valor reduzido atribuído para a probabilidade de um incêndio catastrófico. Outro aspeto positivo é o exterior do edifício, na sua maioria composto por materiais pouco inflamáveis.

⁶¹A informação foi disponibilizada pela instituição e pela equipa de segurança durante o mês de Novembro de 2013.

⁶²A informação foi recolhida, a 13 de Dezembro de 2013, com o apoio da ferramenta eletrónica Google Maps.

O contexto do museu torna complexa a determinação rigorosa da probabilidade da ocorrência de um incêndio que destrua totalmente o edifício. De acordo com os dados históricos da construção, não há relatos de qualquer fogo de pequena ou grande dimensão, levando a que empiricamente se determinasse a probabilidade da ocorrência de um incêndio que consumisse a totalidade do edifício próxima de zero, o que, segundo as escalas de Stefan Michalski, corresponde a 0⁶³.

No caso da ocorrência de um incêndio catastrófico, todo o acervo do museu estaria em risco, ou seja, a pontuação para a fração suscetível seria máxima e igual a 3, e a perda em valor proporcional seria total, ou seja, igual a 3. Tendo em consideração que a perda seria total ou quase total do artefacto, sendo a combustão de um objeto um fenómeno, na maioria dos casos, irreversível. A pontuação atribuída para a extensão seria 1, igual à média da importância para a coleção.

Para o risco genérico fogo-tipo 1, o valor obtido para a magnitude do risco é 7, pertencendo ao intervalo da prioridade urgente. Este valor, do ponto de vista qualitativo, poderá ser excessivo, em parte devido a uma das fraquezas do modelo, em que a probabilidade não influencia algebricamente (diretamente) o valor das outras incógnitas, levando a que, em alguns casos, a magnitude obtida seja superior à calculada por outros modelos. Estes apresentam funções de cálculo de magnitude em que probabilidade condiciona algebricamente os outros fatores⁶⁴.

Fogo – Tipo 2

Waller e Michalski definem como risco fogo-tipo 2, um incêndio que destrói na totalidade um compartimento.

Uma das possíveis origens de um fogo são as atividades de carácter criminoso, nomeadamente, o vandalismo, com consequências mais dramáticas do que as esperadas, e ainda o fogo posto. Existe, igualmente, a possibilidade de erro humano.

A instituição museológica não apresenta histórico de ações de vandalismo, nem de fogo posto, como corroborado pela ausência de registos de incêndio. De forma a determinar se o último cenário era ocorrência frequente, foi realizado um levantamento estatístico de incêndios com mão criminosa em instituições museológicas, em Portugal, nas últimas três

⁶³Os dados históricos estão limitados a um século – tempo de vida da construção.

⁶⁴Os modelos, em que a função matemática apresenta a multiplicação entre a probabilidade da ocorrência de um acontecimento e os restantes fatores, permitem um cenário algébrico mais representativo. Exemplo deste tipo de modelos é o de Robert Waller.

décadas, e não foi encontrado nenhum exemplo. Contudo, existem relatos de vários incêndios em museus nas últimas décadas com diferentes origens, sendo as mais comuns: curto-circuitos na instalação elétrica⁶⁵, pequenos incêndios originados nas instalações hoteleiras⁶⁶, problemas elétricos no sistema de aquecimento, pequenos fogos em zonas de construção ou renovação próximas ou no interior do museu⁶⁷, e ainda casos de negligência humana. Os casos de negligência humana podem ter origem no pessoal do museu ou nos visitantes. Exemplos de negligência humana são a utilização e mau armazenamento de produtos de limpeza inflamáveis ou o ato de fumar.

Como mencionado anteriormente, não há registo de fogos no histórico do museu, sejam estes de carácter catastrófico ou de pequena dimensão. Esta informação leva a que a pontuação atribuída para a probabilidade do fogo-tipo 2 seja 1, dado que nas últimas duas décadas não há referências à ocorrência de fogo.

Numa instituição museológica sem laboratório de conservação ou depósito, com as instalações de restauração inativas e em que o serviço educativo está localizado noutra construção, as possíveis origens/causas de incêndio são em menor número. Apenas algumas salas de exposição contêm exemplares de mobiliário, enquanto as restantes estão totalmente despidas de móveis (reduzida carga de combustível). As zonas com maior densidade de mobiliário são as administrativas mas nestas existem detetores de fumo que ativam o alarme em caso de incêndio. O único sistema elétrico é o de iluminação. O quadro elétrico está em boas condições, colocado no rés-do-chão, e de fácil acesso, se necessário cortar a corrente.

A limpeza no interior do museu é feita, semanalmente, por uma empresa especializada no âmbito da higiene, com produtos adequados à realidade da instituição.

Tendo em consideração toda a informação recolhida, e o facto de cada sala de exposição apresentar apenas uma fração da coleção, no caso de um fogo-tipo 2, a pontuação atribuída à fração suscetível é 2. Contudo, no caso de incêndio, as obras seriam completamente destruídas ou fortemente danificadas de forma irreversível, daí uma pontuação máxima de 3 para a PVP, e para a Extensão a pontuação atribuída é 1. Assim, a magnitude do risco é igual a 7, o que corresponde a uma prioridade urgente.

⁶⁵Este cenário é mais comum nas casas-museu devido à fragilidade e envelhecimentos dos sistemas elétricos. As preocupações estéticas e históricas na preservação da essência original do edifício levam a que relutantemente sejam feitas as adequadas modificações do sistema elétrico, que envolve intervenção no tecido do edifício.

⁶⁶Estes são mais comuns e com consequências mais graves quando existe um inadequado sistema de exaustão e de controlo de incêndio.

⁶⁷A ocorrência de incêndios aquando da reabilitação das instalações dos museus ou na expansão da instituição ou ainda em obras próximas do museu é uma das causas mais frequente, sendo explicada pela presença de produtos de construção profundamente inflamáveis e pelo uso de ferramentas elétricas, que em muitos casos não estão no melhor estado de preservação.

Fogo – Tipo 3

O fogo-tipo 3 corresponde a um incidente em que apenas 1m² é destruído pelo fogo. Neste caso, a probabilidade é semelhante à do fogo tipo 2, sendo-lhe atribuída a pontuação 1. Todavia, a fração suscetível da coleção é menor, sendo atribuído a este parâmetro uma pontuação igual a 1. No entanto, no caso de incêndio, as obras seriam completamente destruídas ou fortemente danificadas de forma irreversível, daí uma pontuação de 3 para a PVP, e para a Extensão 1. Deste modo, a magnitude do risco é igual a 6, o que corresponde a um valor reduzido dentro do intervalo da prioridade urgente. Apesar de estar dentro da mesma prioridade do risco fogo-tipo 2, a sua magnitude é menor.

Tab. 41 – Valores de Probabilidade, Fração Suscetível, Perda em Valor Proporcional, Extensão e Magnitude de Risco para cada um dos riscos de fogo para o Museu Quinta de Santiago;

Risco	Probabilidade	Fração Suscetível	Perda em Valor Proporcional	Extensão	Magnitude de Risco
Fogo - Tipo 1	0	3	3	1	7
Fogo - Tipo 2	1	2	3	1	7
Fogo - Tipo 3	1	1	3	1	6

Museu Municipal de Penafiel

Fogo

Fogo – Tipo 1

O risco genérico fogo - tipo 1 remete para um cenário em que todo o edifício é destruído pelo fogo e, conseqüentemente, a coleção que este abriga é também ela destruída pelo incêndio.

As propriedades do edifício constituem parâmetros fundamentais na maior ou menor probabilidade de o despoletar de um incêndio e do seu desenvolvimento. Assim, de forma a calcular a magnitude do risco do fogo-tipo 1, torna-se fundamental discutir as características da construção que poderão favorecer o despoletar de uma combustão, ou, em oposição, contrariarem o desenvolvimento da mesma.

O edifício do Museu Municipal de Penafiel, de carácter híbrido, combina uma estrutura histórica, em pedra, com um tecido contemporâneo, em betão, com revestimentos em mármore – materiais que apresentam baixo risco de inflamabilidade.

Ao longo de toda a construção, encontram-se diferentes equipamentos de deteção e extinção de incêndio, como estipulado pela legislação para o tipo de edifício X. Os vários detetores de fumo, presentes na grande maioria das divisões do museu, assumem um papel primordial na rápida identificação de uma combustão e poderão constituir o único sistema de deteção de incêndio durante a ausência da equipa museológica. Outro importante dispositivo de extinção de incêndio é as diferentes mangueiras, instaladas em pontos estratégicos da edificação. Todavia, apesar dos vários equipamentos, a ausência de simulacros, que testem a eficiência dos dispositivos, poderá ter um efeito contra produtivo, e criar uma falsa sensação de segurança. A presença de equipamentos de deteção não implica que estes estejam a funcionar adequadamente, dado que não são testados regularmente, conseqüentemente, a equipa da instituição poderá ser induzida em erro ao acreditar que, em caso de emergência, o equipamento atuará como esperado.

As portas corta-fogo constituem uma fundamental barreira física ao alastramento de um foco de incêndio ao restante edifício, dificultando assim o desenvolvimento de um fogo de grandes dimensões. Portanto, a existência destes equipamentos reduz a probabilidade da ocorrência de incêndios catastróficos, agindo como uma barreira física que impede a combustão de se alastrar.

Outro aspeto positivo do edifício, que minimiza a probabilidade de ocorrência de um incêndio de grandes dimensões, é o sistema de ventilação independente, instalado em cada uma das principais divisões. Este aspeto estrutural evita a contaminação por fumos de um foco restrito ao restante espaço museológico e limita, igualmente, a transferência de calor por convecção. Se o sistema de ventilação permitisse o contacto entre o ar ventilado dos diferentes compartimentos, o fumo rapidamente se difundiria pelo restante volume da construção, e a transferência de calor seria acelerada.

O sistema de ventilação não é o único composto por subsistemas independentes, o sistema elétrico é subdividido em vários quadros elétricos, que sustentam cada uma das salas de exposição ou zonas de serviço. Aquando de possíveis ocorrências de curto-circuito ou outros acidentes no âmbito da alimentação elétrica, a restrição do incidente à divisão na qual despoleta limita a dimensão do incêndio e, conseqüentemente, diminui os danos perpetuados pelo mesmo. Por outro lado, o sistema de ventilação, se não for imediatamente desligado aquando do sinal de alerta, poderá continuar a fornecer comburente, mantendo, assim, uma constante alimentação de oxigénio, que permitirá o proliferar da fase de combustão contínua do incêndio.

Os diferentes pontos de acesso ao edifício pelos agentes de proteção civil facilitam o controlo e a possível extinção de um incêndio no interior da construção. Do ponto de vista do contexto urbano, a proximidade da instituição ao quartel dos bombeiros é também um aspeto positivo na prevenção/controlo de um incêndio, dado que diminui o tempo de resposta.

Um dos aspetos relevantes da construção é o circuito de deslocamento, em algumas zonas, aparentemente labiríntico. Esta situação é agravada pela elevada área superficial. Apesar da maioria dos corredores, que ligam os diferentes serviços e as salas de exposição, serem amplos e de fácil acesso, o mesmo não acontece com o acesso às escadas de emergência e a alguns dos compartimentos, como por exemplo, a sala de videovigilância.

A ausência de sistemas de extinção poderá constituir um obstáculo à supressão de incêndios de grandes dimensões, em particular, quando estes se desenvolvem em zonas do museu de difícil acesso por parte das equipas de proteção civil. Um inadequado sistema de alarme, que não se encontra ligado às agências de proteção civil, é também um parâmetro que agrava as condições de segurança do edifício. Resumidamente, mesmo que o sistema de deteção esteja a funcionar adequadamente, apenas o sinal sonoro será despoletado em caso de incêndio mas não será enviado o sinal de alerta aos serviços de emergência.

Um dos mais importantes fatores de incêndio é a elevada carga de combustível, presente em algumas das salas de exposição e também nas reservas. O acervo constituído maioritariamente por madeira é o que apresenta maior magnitude de risco, enquanto o de carácter cerâmico é o mais resistente à combustão.

A proximidade dos diferentes combustíveis, na sala de exposição dos Ofícios, permitirá, em caso de incêndio, que a combustão rapidamente se alastre ao longo da superfície do combustível e facilita a difusão das chamas pelos restantes materiais. Por outro lado, as propriedades físicas do revestimento do teto e do pavimento, de reduzida inflamabilidade, e com algum isolamento, poderão evitar o alastramento a outras divisões. Todavia, a reflexão da energia radiante pelas paredes e teto contribuirá para o desenvolvimento da reação de combustão, sendo uma relevante fonte de energia no aquecimento dos combustíveis e na pirólise dos compostos sólidos.

A reduzida humidade relativa (HR), comparativamente à realidade nacional, poderá facilitar a ignição de materiais facilmente inflamáveis, que, em condições de superior HR, seriam menos propícios à ignição, dado o seu carácter higroscópico.

A evacuação dos artefactos em caso de incêndio é igualmente uma situação dramática. Alguns dos artefactos apresentam um volume superior ao que pode ser transportado através das portas das salas de exposição, enquanto outros artefactos encontram-se expostos em complexas vitrinas, que exigiriam a desconstrução das mesmas para remover os objetos. Esta desconstrução exigiria tempo e adequados conhecimentos sobre o equipamento, condições que, numa situação de emergência, não são reunidas.

A evacuação do considerável acervo acomodado nas reservas seria igualmente complexo, devido ao número considerável de objetos e a sua acomodação em prateleiras colocadas ao longo de toda a cota da divisão. Os artefactos colocados nas prateleiras mais afastadas do pavimento seriam os que apresentam maior risco de não serem evacuados em situações de emergência.

A gestão do pessoal, ao longo do dia, no Museu Municipal de Penafiel, poderá também agravar o risco de incêndio. O museu não apresenta um segurança noturno, assim, em caso de emergência, o contacto com os serviços de proteção civil terá que ser realizado pelos locais - residentes na proximidade da instituição. Esta situação afetará o tempo de resposta das equipas de proteção civil. O possível atraso na resposta, em situações de emergência,

poderá ter um profundo impacto negativo no controlo e extinção do incêndio. A demora da resposta poderá dificultar a constrição do incêndio à zona de ignição, permitindo que o fogo se alastre às diferentes áreas do edifício.

A ausência de formação das equipas de socorro e da equipa museológica poderá igualmente facilitar o proliferar da combustão e agravar os danos causados. A adequada formação da equipa em situações de emergência de incêndio e a combinação de esforços e competências entre as equipas da instituição e as da proteção civil são fundamentais num museu em que muitos dos artefactos não podem ser evacuados. Nesta situação, a aposta terá que ser na prevenção e, no caso de incidentes, a limitação do foco (controlo) em oposição à evacuação dos artefactos. Esta seria limitada dada a dimensão e a acomodação de muito do acervo.

O contexto urbano do museu poderá ter vantagens e desvantagens na prevenção/combate ao incêndio. A localização da instituição no centro histórico da cidade, em contacto direto com um parque de estacionamento e próximo de várias habitações e estabelecimentos comerciais poderá ser um perigo para o museu, no que diz respeito ao alastramento pelo exterior. Fogos domésticos nas habitações próximas do museu ou acidentes no parque de estacionamento poderão alastrar-se à instituição museológica. Em oposição, a proximidade com habitações poderá acelerar a resposta das equipas de proteção civil, pois os habitantes das moradias envolventes poderão identificar sinais de perigo e lançar o alerta, assumindo assim o papel da central de deteção de incêndio (CID).

O Museu Municipal de Penafiel, apesar de apresentar as adequadas infraestruturas do serviço de restauração e de laboratórios de restauro, estes não estão ativos⁶⁸, consequentemente, apresentam baixo risco de incêndio. O mesmo não acontece com as oficinas no piso inferior, nas quais, estão inadequadamente armazenados vários líquidos inflamáveis. Estes poderão constituir um elevado risco de incêndio, em particular, quando acomodados próximos de equipamento de serralharia, que em funcionamento poderá libertar faíscas, que levam à ignição dos líquidos e gases inflamáveis.

Um dos elementos de risco do edifício é o sistema de aquecimento. Vários destes dispositivos estão embutidos em estruturas de madeiras e derivados - materiais inflamáveis. O

⁶⁸Não estão ativos nenhuns dos equipamentos eletrónicos tradicionais deste tipo de instalações, que possam constituir fonte de ignição de um incêndio. Também, não são armazenados nenhum dos tradicionais líquidos inflamáveis ou gases voláteis comuns a estas duas tipologias de instalações.

inadequado isolamento térmico do equipamento ou um curto-circuito, dada a proximidade dos equipamentos e do revestimento, poderá resultar na ignição dos materiais.

O recurso a complexos sistemas de áudio e vídeo poderão constituir uma importante fonte de ignição/energia, em particular, os colocados próximos de materiais inflamáveis.

Existe ainda outra possível fonte de ignição, a atividade humana, acidental ou intencional. Dada a considerável área superficial do edifício, comportamentos humanos, como o ato de fumar, poderão levar a incidentes que, em zonas isoladas, poderão ser tardiamente identificados. Pequenos espaços, como as casas de banho, que não incluem detetores de incêndio, correspondem assim a possíveis zonas de risco. Existe ainda a possibilidade de mão criminosa no hipotético desenvolvimento de um incêndio. Dada a informação disponibilizada pela instituição sobre as atividades de vandalismo em redor do edifício, a possibilidade existe mas é de reduzida probabilidade.

Penafiel tem um elevado nível de suscetibilidade de incêndio florestal, apresentando assim a hipótese de alastramento por um fogo exterior à instituição ou a contaminação por poluentes resultantes de um incêndio florestal próximo.

De acordo com o histórico da nova construção, não há relatos de qualquer incêndio de pequena ou grande dimensão no novo edifício, havendo apenas registo de um pequeno fogo na construção anterior, que foi facilmente extinto⁶⁹.

Tendo em consideração as informações apresentadas anteriormente sobre o passado do museu e o contexto da instituição museológica, empiricamente, a probabilidade de ocorrência de um incêndio de proporções catastróficas, que consumisse totalmente o edifício, é muito reduzida, o que, segundo as escalas de Stefan Michalski, corresponde a um valor de probabilidade igual a 0.

No caso da ocorrência de um fogo catastrófico, uma grande parte do acervo do museu estaria em risco, em particular, os artefactos compostos por madeira, enquanto os artefactos compostos por cerâmica, metal ou pedra sobreviveriam ao fogo, mesmo que apenas parcialmente. Contudo, estes artefactos poderiam sofrer outros danos para além da combustão, como por exemplo os provocados pelos poluentes produzidos pelo incêndio. Assim, a pontuação atribuída para a fração suscetível é igual a 2.

⁶⁹Esta informação foi disponibilizada pela equipa museológica, durante o mês de Outubro de 2013.

No caso de um incêndio catastrófico, a perda seria total ou quase total do artefacto, sendo a combustão de um objeto, na maioria dos casos, um fenómeno irreversível. Assim, o valor atribuído à perda em valor proporcional (PVP) seria 3. A pontuação atribuída para a extensão seria 1, igual à média da importância para a coleção.

Considerando os diferentes parâmetros, a magnitude para o risco fogo-tipo 1 é 6, estando contida no intervalo da prioridade urgente. No entanto, corresponde ao menor valor deste intervalo.

Fogo – Tipo 2

Waller e Michalski definem o risco fogo-tipo 2 como um incêndio que destrói na totalidade um compartimento. Este risco em comparação com o anterior, tipo 1, apresentará uma maior probabilidade, igual a 1,5. Algumas das salas de exposição apresentam uma elevada carga de combustível, com reduzido valor de humidade relativa quando comparado com a realidade nacional, e diversas fontes de ignição. A combinação destes fatores facilita o despoletar e o desenvolvimento de um incêndio, que graças às porta corta-fogo, ficará restrito a apenas um compartimento, consumindo-o. Como o fogo não se alastra às restantes divisões, a energia térmica produzida será refletida para a reação de combustão, estimulando-a. Esta será empregue na vaporização ou pirólise dos restantes combustíveis do compartimento. Em condições em que o sistema de ventilação esteja ligado, o fornecimento contínuo de comburente alimentará facilmente a combustão.

O cenário do fogo-tipo 2 é mais provável que o do tipo 1, dado que no tipo 1 o incêndio terá que se alastrar a todo o edifício, uma ocorrência que terá que superar várias barreiras, uma das quais física, nomeadamente, as portas corta-fogo. O fogo-tipo 2 não precisará de superar este tipo de obstáculo, porque apenas concebe a destruição de um compartimento, onde o incêndio haverá sido despoletado.

Algumas das salas de exposição apresentam artefactos com propriedades materiais muito semelhantes, por exemplo, a sala de “Arqueologia”, que alberga objetos de cerâmica e pedra. Por outro lado, existem salas, como a intitulada “Terra e Água”, que apresentam artefactos com matérias-primas muito diferentes, e com distintos níveis de inflamabilidade, como por exemplo a pedra e a madeira. Dada a heterogeneidade dos hipotéticos cenários de incêndio, a pontuação atribuída para a fração suscetível é igual a 2, pois, generalizadamente, a maioria dos diferentes compartimentos apresenta artefactos que respondem diferentemente ao incêndio. Da fração suscetível presente no compartimento, a perda seria total ou quase total

do artefacto, dado que os danos perpetrados pela exposição de um objeto ao incêndio são, na maioria dos casos, irreversíveis. Assim, o valor atribuído para a perda em valor proporcional (PVP) seria 3. A pontuação atribuída para a extensão seria 1, igual à média da importância da coleção.

Considerando os diferentes parâmetros, a magnitude para o risco fogo-tipo 2 é 7,5, estando contida no intervalo da prioridade urgente.

Fogo – Tipo 3

O risco de fogo-tipo 3 corresponde a um incidente em que apenas um 1m^2 de área é destruído pelo incêndio. Neste caso, a probabilidade é superior à do fogo-tipo 2, sendo-lhe atribuída a pontuação 2. A probabilidade aumenta dado que um foco de incêndio facilmente ocorre desde que estejam presentes os três elementos do Triângulo de Fogo, enquanto para um foco se desenvolver num incêndio que consuma um compartimento terá que ser fornecida energia suficiente para aquecer toda a carga de combustível. Dado que no caso em estudo, a maioria dos combustíveis são sólidos, seria necessário uma considerável quantidade de energia para ocorrer a pirólise de toda a carga de combustível de um compartimento, enquanto a necessária para apenas 1m^2 de área é muito menor. Assim, reúnem-se mais facilmente as condições para um fogo que consuma uma pequena e limitada área, do que um que destrua um compartimento, resultando então em probabilidades diferentes.

Apesar da probabilidade ser maior para o fogo-tipo 3, o mesmo não acontece com a fração suscetível da coleção, que é menor, sendo atribuído a este parâmetro uma pontuação igual a 1. No entanto, no caso de incêndio, as obras da fração suscetível seriam completamente destruídas ou danificadas de forma irreversível, daí uma pontuação de 3 para a PVP, e para a extensão uma pontuação igual a 1.

Considerando os diferentes parâmetros, a magnitude determinada para o risco fogo-tipo 3 é 7, estando contida no intervalo da prioridade urgente. Apesar de estar dentro da mesma prioridade do risco fogo - tipo 2, a sua magnitude é menor.

Tab. 42 -Valores de Probabilidade, Fração Suscetível, Perda em Valor Proporcional, Extensão e Magnitude de Risco para cada um dos riscos de fogo, para o Museu Municipal de Penafiel;

Risco	Probabilidade	Fração Suscetível	Perda em Valor Proporcional	Extensão	Magnitude de Risco
Fogo - Tipo 1	0	2	3	1	6
Fogo - Tipo 2	1,5	2	3	1	7,5
Fogo - Tipo 3	2	1	3	1	7

Análise Crítica

Comparação entre o Museu Quinta de Santiago e o Museu Municipal de Penafiel

Os museus municipais estudados no presente projeto assumem tipologias museológicas e arquitetónicas diferentes. O Museu Quinta de Santiago, albergado num edifício histórico, expõem o acervo municipal de Matosinhos ao longo de exposições temporárias que se sucedem. Numa posição diferente no espectro museológico nacional, o Museu Municipal de Penafiel, acolhido num edifício recentemente intervencionado, com infraestruturas e equipamentos contemporâneos, exhibe exposições permanentes de artefactos que representam a herança histórica do concelho, em particular no âmbito do património arqueológico e dos costumes.

Do ponto de vista da gestão de risco de incêndio, as instituições apresentam diferentes motivos de preocupação. O Museu Quinta de Santiago não apresenta nenhum dos equipamentos mais sofisticados de controlo e combate ao incêndio para além dos detetores de fumo, na zona administrativa, e dos extintores. Em oposição, o Museu Municipal de Penafiel apresenta detetores de incêndio, mangueiras e portas corta-fogo ao longo de toda a sua área. Todavia, apesar do Museu Quinta de Santiago apresentar um sistema de deteção e controlo de incêndio mais simples, as possíveis fontes de ignição são em menor número, a vigilância é constante, e a rotina do agente de segurança privado inclui regulares percursos ao longo de todo o edifício, com vista a identificar possíveis incidentes. Por outro lado, o Museu Municipal de Penafiel não apresenta segurança noturno, não se encontrando ninguém nas instalações durante a noite, período que poderá ser problemático na gestão de risco de incêndio. Mesmo durante o dia, neste museu, a vigilância poderá ser problemática, apesar da existência de um sistema de videovigilância. Dado que este não cobre todas as divisões do museu devido à sua extensa área, e torna-se fisicamente insustentável uma verificação periódica do espaço, como acontece no museu de Matosinhos, dada a considerável diferença de áreas.

Outro dos aspetos que diferencia o Museu Quinta de Santiago do de Penafiel é a carga de combustível, que é muito maior no último. No museu de Matosinhos, a carga de combustível é reduzida e na maioria dos casos a distância entre os combustíveis é significativa, dificultando o alastramento do incêndio entre os diferentes combustíveis. Esta

realidade é ainda dificultada pela elevada humidade relativa, que, para combustíveis higroscópicos, exigirá uma considerável fonte de energia para os mesmos sofrerem pirólise. As temperaturas amenas contribuem para a difícil proliferação do incêndio, pois para este ocorrer e proliferar exigirá uma externa fonte de energia, que alimente continuamente a combustão durante o período de crescimento. Em oposição, o museu de Penafiel apresenta zonas com elevada carga de combustível, composta por materiais com elevados níveis de inflamabilidade. Esta realidade é agravada pela proximidade entre os diferentes combustíveis, que facilita o alastramento do fogo às restantes zonas. Todavia, as portas corta-fogo, se adequadamente utilizadas, limitarão a proliferação ao compartimento, evitando o alastramento ao restante edifício, enquanto para o Museu Quinta de Santiago, um fogo de consideráveis dimensões, com suficiente carga de combustível e comburente, não terá nenhuma barreira física que impeça o seu alastramento ao resto do edifício. Esta última realidade poderá ser agravada pela ausência de detetores de fumo nas salas de exposição, que evitará o alerta ao segurança de serviço.

Uma das grandes diferenças entre o Museu Quinta de Santiago e o Museu Municipal de Penafiel são as hipotéticas condições de evacuação. O museu de Matosinhos não alberga a sua reserva no edifício histórico e o acervo no local é de reduzido número e dimensão, quando comparado com o do outro caso em estudo. O museu de Penafiel alberga as reservas no próprio edifício, sendo estas de considerável dimensão. O número de artefactos exposto é também consideravelmente superior ao do museu de Matosinhos. Inclusive, algumas das peças do museu de Penafiel, devido à sua dimensão e à largura das vias de evacuação, não poderão ser removidas do edifício em caso de incêndio. A complexidade de algumas das vitrinas de exposição dificultará a rápida, se possível, remoção das peças, enquanto o sistema de exposição do Museu Quinta de Santiago facilita a rápida e simples evacuação dos objetos.

O sistema de ventilação é outra das diferenças entre as duas instituições museológicas. No edifício histórico, o sistema de ventilação é natural, enquanto no edifício contemporâneo, a ventilação é artificial. A ventilação artificial poderá constituir uma desvantagem, se o sistema não for desligado em caso de incêndio. Nesta situação, durante a fase de combustão contínua, o fornecimento de comburente será ilimitado, permitindo o proliferar da combustão.

O contexto territorial das duas instituições é igualmente diferente. A instituição de Matosinhos é um museu costeiro envolto por uma coroa de árvores e localizado perto de pontos de risco, como o Porto de Leixões e a refinaria de Matosinhos. Em oposição o risco de

incêndio florestal nesta região é reduzido. O museu de Penafiel encontra-se localizado no centro histórico da cidade, afastado dos focos industriais mas conectado a um parque de estacionamento. Ao contrário da instituição de Matosinhos, a suscetibilidade ao incêndio florestal nesta região é elevada. O Museu Municipal de Penafiel está em contacto direto ou próximo de edifícios que podem ser focos de incêndio que se alastrem ao museu, enquanto o de Matosinhos apresenta uma área envolvente livre de edifícios vizinhos, diminuindo o risco de contágio.

Resumidamente, ambos os museus apresentam riscos genéricos de fogo com prioridades urgentes, apesar das evidentes diferenças, denotando o perigo que o incêndio constitui para instituições museológicas e para os seus respetivos acervos. Ambas as instituições apresentam forças e fraquezas na sua postura de prevenção e no seu hipotético combate ao incêndio. As forças poderão ser reforçadas, enquanto as fraquezas minimizadas, por um adequado plano de emergência e pela combinação de esforços entre a equipa museológica e as equipas de proteção civil. A colaboração das equipas tornará a resposta de emergência mais rápida e eficaz, reduzindo assim os danos causados pelo incêndio e salvaguardando o acervo não afetado de futura destruição pelo fogo. A harmoniosa dinâmica entre as diferentes equipas poderá ser fundamental na evacuação e adequada acomodação dos artefactos ameaçados pelo incêndio.

Modelo de Gretener – aplicação aos casos de estudo

Como descrito anteriormente, o método de Gretener é utilizado com o objetivo de avaliar a vulnerabilidade de um edifício ao incêndio. Este emprega como variáveis as propriedades da construção e, simultaneamente, as medidas implementadas para detetar, minimizar e combater um incêndio na determinação do quociente de segurança de uma construção.

A utilização deste método, no presente estudo, tem como objetivo complementar o modelo de avaliação de risco para museus de Michalski. Apesar de ambos se debruçarem sobre a avaliação de risco, os seus contextos e objetos de estudo são diferentes. O modelo de Michalski avalia os riscos que ameaçam o sistema simbiótico edifício-acervo-instituição museológica, focando-se particularmente na coleção, enquanto o de Gretener tem como objeto de estudo o risco de incêndio de uma construção, determinando a sua vulnerabilidade ao fogo. Dadas as diferenças entre o método e o modelo, os resultados serão complementares e permitirão uma perceção mais global dos museus estudados.

De forma a aplicar o método, foi fundamental o estudo das duas instituições museológicas, com o objetivo de recolher a informação necessária à atribuição dos diferentes parâmetros envolvidos no cálculo do risco de incêndio efetivo e, com este, a determinação do quociente de segurança dos edifícios. Os valores atribuídos a cada um dos parâmetros encontram-se descritos na tabela que se segue, e baseiam-se na informação recolhida nas instituições ou disponibilizada pelas suas equipas. Esta informação foi descrita e discutida previamente, ao longo da aplicação do modelo de Michalski.

Os diferentes parâmetros correspondem aos resultantes da adaptação do método de Gretener ao contexto nacional, apresentados por Mário Macedo (2008). Estes têm em consideração as propriedades da realidade portuguesa, como por exemplo, as características do abastecimento de água da rede pública nacional. Os valores atribuídos para cada um dos parâmetros foram apresentados, anteriormente, sobre a forma de tabelas. Dependendo das propriedades/características dos edifícios atribuem-se valores para cada uma das variáveis do método.

Após a aplicação do método de Gretener, foi possível determinar a vulnerabilidade dos edifícios ao incêndio pela análise dos valores de risco efetivo e também pelo quociente de segurança - valores apresentados na tabela que se segue. Os valores obtidos para o risco de

incêndio efetivo e para o quociente de segurança denotam que o Museu Quinta de Santiago apresenta uma maior vulnerabilidade ao risco de incêndio do que o Museu Municipal de Penafiel. Esta realidade é facilmente explicada pela tipologia de cada uma das construções, nomeadamente, a primeira histórica enquanto a segunda moderna, ainda que de carácter híbrido, apresentando várias das medidas implementadas atualmente na deteção e combate ao incêndio.

Alguns dos pontos negativos do Museu Quinta de Santiago, que aumentam a sua vulnerabilidade ao incêndio, são comuns a muitas construções históricas. O edifício, composto por alguns materiais inflamáveis, não sofreu consideráveis alterações ao seu tecido interno e, conseqüentemente, não apresenta sistemas de combate ao incêndio - uma realidade agravada pelo facto de os sistemas de deteção estarem restritos ao último piso. Por outro lado, os seus pontos positivos são igualmente relevantes, nomeadamente a sua reduzida carga de incêndio mobiliária, acompanhada pela permanente vigilância, que, em combinação com a sua proximidade à cooperação de bombeiros voluntários, contribui positivamente para a minimização da sua vulnerabilidade ao incêndio. Estes são alguns dos parâmetros mais relevantes tratados no modelo de Gretener.

Diferentemente, o Museu Municipal de Penafiel construído, na sua grande maioria, por materiais pouco inflamáveis, apresenta sistemas de deteção em quase todos os seus compartimentos. Ao longo de toda a área superficial, respeitando as diretrizes da legislação nacional, encontram-se extintores portáteis e mangueiras. A implementação de portas corta-fogo e a proximidade à cooperação de bombeiros são vários dos aspetos que contribuem positivamente para a minimização da vulnerabilidade ao incêndio da instituição. Por outro lado, e em oposição ao museu de Matosinhos, a carga de incêndio mobiliária do museu de Penafiel é considerável e muito do seu acervo não poderá ser evacuado em caso de incêndio, uma realidade agravada pela ausência de vigilância fora do período laboral regular - aspetos que contribuem para o aumento da vulnerabilidade da instituição ao incêndio.

Todos os parâmetros mencionados para os dois museus são alguns dos tratados no método. Dado que muitas das vulnerabilidades das duas instituições museológicas foram discutidas anteriormente, durante a aplicação e discussão do modelo de Michalski, torna-se desnecessário rever esses mesmos aspetos, ainda que a maioria tenha sido utilizada na aplicação do método de Gretener.

Tendo em consideração o discutido anteriormente, é facilmente explicado o superior risco de incêndio efetivo para o Museu Quinta de Santiago, igual a aproximadamente 1,52, enquanto para o Museu Municipal de Penafiel, o risco de incêndio efetivo é igual a aproximadamente 1,11. Consequentemente, o quociente de segurança do museu de Matosinhos está abaixo do valor mínimo ($\gamma=1$), sendo aproximadamente igual a 0,85, enquanto o quociente de segurança para o museu de Penafiel está acima do nível mínimo, sendo aproximadamente igual a 1,17. Demonstrando assim que, segundo o método apresentado, o edifício que alberga o Museu Municipal de Penafiel apresenta menor vulnerabilidade ao incêndio, e consequentemente, maior segurança para este risco que o Museu Quinta de Santiago. Uma diferença resultante, em grande parte, das propriedades das construções sobre as quais o método de Gretener se dedica. Contudo, é preciso ter em atenção que existem vários aspetos da particular atividade e quotidiano museológico que este método não contabiliza. Dado o seu carácter generalista, o método de Gretener pretende ser globalmente aplicado e, como tal, apresenta limitações aquando da inclusão das atividades das diferentes instituições que os edifícios em estudo albergam. É igualmente relevante ter em consideração que este método, como todos os outros modelos, apresenta pontos críticos – fraquezas.

Uma das fraquezas apontadas ao método de Gretener são os valores atribuídos ao fator de exposição ao perigo de pessoas (P_{HE}), que para as instituições museológicas é igual a 1. Este fator não contabiliza aspetos relevantes para a segurança dos ocupantes dos edifícios, como por exemplo o número de saídas de emergência. Outro aspeto negativo corresponde ao facto de alguns dos fatores de proteção, extintores portáteis (n_1) e formação de pessoal (n_5), assumirem apenas dois valores - inferiores a 1 ou iguais a 1 - não considerando situações intermédias, como por exemplo a existência de extintores em número insuficiente, ainda que disponíveis. As limitações destes parâmetros poderão influenciar consideravelmente os resultados finais (Lopes, 2008). Existem ainda outros aspetos críticos a apontar ao método, em particular nos casos em estudo, nomeadamente a existência de agentes portáteis de extinção (n_1) mas a ausência de pessoal adequadamente formado na sua utilização (n_5). Consequentemente, apesar de existir o equipamento de extinção, em situações de emergência, este não será adequadamente utilizado. No entanto, este fator contribui positivamente no cálculo do quociente de segurança de ambas as instituições, o que poderá favorecer uma falsa percepção de segurança.

Tendo em consideração as diferentes limitações do método discutido, em semelhança aos de Michalski, os valores deverão ser apreendidos criticamente, e a avaliação quantitativa deverá ser acompanhada por uma reflexão crítica, que incluirá o estudo das diferentes vulnerabilidades da instituição que este método não contabiliza, dado que o seu objeto de avaliação é apenas a construção.

Apesar das suas limitações, uma das vantagens deste método é a sua simples aplicação quando o edifício não é complexo, permitindo assim a uma equipa museológica, que conheça profundamente a sua construção, a utilização deste método de avaliação da segurança de incêndio.

Tab. 43 - Listagem dos parâmetros do método de Gretener atribuídos para o Museu Quinta de Santiago e para o Museu Municipal de Penafiel (adaptação da folha de cálculo disponibilizada na publicação de Mário Macedo, 2008).

Parâmetros	Museu Quinta de Santiago	Museu Municipal de Penafiel
Carga de incêndio mobiliária (q)	1,1	1,4
Combustibilidade (c)	1	1,2
Perigo de fumo (r)	1	1
Perigo de corrosão (k)	1,1	1,2
Carga de incêndio imobiliária (i)	1,15	1,05
Nível do piso (e)	1,3	1,3
Amplitude de superfície (g)	0,6	0,6
Extintores portáteis (n₁)	1	1
Hidrantes/bocas-de-incêndio (n₂)	0,8	1
Abastecimento de água (n₃)	0,5	0,5
Tomadas de água exteriores (n₄)	1	1
Formação de pessoal (n₅)	0,8	0,8
Deteção de Incêndio (s₁)	1,2	1,45
Transmissão de alarme (s₂)	1,05	-
Bombeiros (s₃)	1,5	1,5
Tempo de intervenção (s₄)	1	1
Extinção automática (s₅)	-	-
Desenfumagem (s₆)	-	-
Resistência da estrutura (f₁)	1	1,2
Resistência da fachada (f₂)	1	1
Separação entre piso (f₃)	1	1,1
Células Corta-fogo (f₄)	-	1,1
Perigo Potencial (P=q*c*r*k*i*e*g)	1,08537	1,651104
Medidas Normais (N=n₁*n₂*n₃*n₄*n₅)	0,32	0,4
Medidas Especiais (S=s₁*s₂*s₃*s₄*s₅*s₆)	1,89	2,175
Medidas de Construção (F=f₁*f₂*f₃*f₄)	1	1,452
Medidas de Proteção (M=N*S*F)	0,6048	1,26324
Perigo de Ativação (A)	0,85	0,85
Fator de exposição ao perigo (B=P/M)	1,794593254	1,307039042
Risco Efetivo (R=B*A)	1,525404266	1,110983186
Fator de Exposição ao Perigo de Pessoas (P_{HE})	1	1
Risco Admissível (R_n)	1,3	1,3
Segurança Contra Incêndio (γ=R_n/R)	0,852233096	1,170134721

Reflexão crítica entre o modelo de Michalski e o método de Gretener

No presente estudo, a utilização destas duas ferramentas de avaliação não pretendeu ser comparativa mas complementar. Os modelos/métodos de avaliação têm diferentes objetos de estudo e conseqüentemente apresentarão diferentes resultados. No entanto, ambos contribuem para a avaliação das instituições, debruçando-se sobre as diferentes facetas das mesmas. O modelo de Michalski tem em atenção as diferentes dimensões da instituição museológica, incluindo na sua avaliação as suas particulares propriedades, o seu acervo, os protocolos museológicos, o edifício como um todo e, também, como um somatório das suas partes e ainda o contexto territorial. As diferentes dimensões da instituição são variáveis que determinam a magnitude do risco de incêndio para três diferentes tipos de fogo, estabelecidos em função da dimensão espacial da área afetada pelo incêndio. Diferentemente, o método de Gretener avalia o edifício como um todo, não considerando as particularidades do acervo museológico nem das atividades típicas de um museu. Este método não apresenta subdivisões no risco de incêndio, debruçando sobre a vulnerabilidade do edifício ao fogo.

Apesar das diferenças entre estas ferramentas de avaliação, os resultados obtidos por cada uma, para cada uma das instituições em estudo, são coerentes. O maior risco de incêndio, segundo os dois métodos/modelos de avaliação, é apresentado pelo Museu Quinta de Santiago. Todavia, a diferença entre a magnitude do risco das duas instituições é menor quando se recorre ao modelo de Michalski, uma realidade facilmente explicada pela maior importância do acervo neste modelo do que no de Gretener. Comparativamente, o Museu Municipal de Penafiel apresenta um acervo muito mais vulnerável ao incêndio, dado que não é possível evacuar vários dos preciosos artefactos de grande dimensão, os quais apresentam grande carga de incêndio mobiliária - contribuindo assim para o aumento da magnitude do risco. Em oposição, o acervo do Museu Quinta de Santiago é facilmente evacuado e de reduzida carga de incêndio mobiliária - um aspeto relevante na minimização da vulnerabilidade da coleção da instituição ao incêndio. É importante referir que os acervos são parâmetros incluídos no método de Gretener sobre a forma da carga de incêndio mobiliária. No entanto, comparativamente, a sua relevância é menor do que no modelo de Michalski, no qual, a coleção é uma figura chave na avaliação.

Ambos os modelos atribuem uma maior vulnerabilidade ao incêndio ao Museu Quinta de Santiago do que ao Museu Municipal de Penafiel. Contudo, quando se comparam apenas os resultados obtidos para o último, estes poderão ser percebidos como contraditórios,



dado que para o método de Gretener, o quociente de segurança é aceitável, enquanto para o modelo de Michalski, a magnitude do risco de incêndio para os diferentes tipos encontra-se no intervalo de prioridade urgente. Esta diferença poderá ser em parte explicada, novamente, pelo peso do acervo em cada uma das ferramentas de avaliação. Dado que este museu apresenta um acervo tão vulnerável ao incêndio, quanto maior a relevância deste parâmetro no modelo/método maior a dimensão quantitativa do risco. Sendo assim, como o acervo assume um papel muito mais relevante para Michalski do que para Gretener, para o primeiro a sua vulnerabilidade é maior e, conseqüentemente, maior a magnitude do risco, enquanto para o segundo, que se debruça sobre o edifício e o seu conteúdo como um todo, o contributo do acervo é consideravelmente menor. Assim, os valores de risco de incêndio, ainda que diferentes, não são contraditórios.



Outros aspetos que o método de Gretener não tem em consideração, mas que foram incluídos na análise segundo o modelo de avaliação de Michalski, são as diversas fontes de ignição na proximidade dos materiais facilmente combustíveis, e o carácter labiríntico do edifício - fatores que contribuem para a maior magnitude do risco de incêndio calculada para o modelo de Michalski. Aquando da aplicação deste, foram contabilizadas as condições dos sistemas elétricos, do de iluminação, do AVAC, dos digitais, etc, e também os protocolos de manutenção e conservação da construção - uma realidade não considerada pelo método de Gretener. Estes elementos poderão ter contribuído para os diferentes resultados obtidos para os dois modelos/métodos de avaliação.

De forma resumida, segundo o método de Gretener, poder-se-á dizer que o edifício que alberga o Museu Municipal de Penafiel apresenta um aceitável quociente de segurança (ainda que próximo do valor mínimo). Contudo, dadas as particularidades do seu acervo, ainda que a construção possa ser menos vulnerável, a sua coleção está em risco. As características de acomodação e exposição dos artefactos, acompanhadas pelas suas propriedades físicas e químicas, resultarão numa maior magnitude de risco obtida para este museu, segundo o modelo de Michalski.



A utilização dos dois modelos/métodos, simultaneamente, permite uma melhor compreensão da instituição e da sua vulnerabilidade ao incêndio - fundamental à gestão integrada de risco.


Tab. 44 - Listagem do equipamento do Museu Quinta de Santiago;

Equipamento	
Deteção	<p>- Detetores de Fumo - dispostos no último piso do edifício, na zona administrativa;</p>
Extinção	<p>- Extintores ABC - localizados ao longo da área da construção, nos diversos pisos, de acordo com as diretrizes da legislação nacional;</p>  

<p>Extinção</p>	<p>- Mangueira - localizada no muro que rodeia a instituição;</p> <div data-bbox="416 291 831 891">  </div> <div data-bbox="845 291 1310 891">  </div>
<p>Alarme</p>	<p>- Botão de Alarme - localizado próximo do quadro elétrico e das zonas de deslocamento;</p>
<p>Iluminação de emergência</p>	<p>- Variada - localizada ao longo da instituição, indicando a via de evacuação.</p>

Tab. 45- Listagem do equipamento do Museu Municipal de Penafiel;

Equipamento	
Deteção	<ul style="list-style-type: none"> - Detetores de Fumo - dispostos ao longo de toda a área superficial dos diferentes pisos do edifício; - Detetor Termoeletrico - localizado na zona técnica das caldeiras; 
Extinção	<ul style="list-style-type: none"> - Extintores ABC - localizados ao longo da área da construção, de acordo com as diretrizes da legislação nacional; - Extintores de CO₂ - localizados na zona técnica das caldeiras e nas salas de segurança; 

<p>Extinção</p>	<p>- Mangueiras - localizadas ao longo dos corredores de ligação às salas de exposições;</p> 
<p>Alarme</p>	<p>- Botões de Alarme - localizados em pontos estratégicos ao longo dos diferentes pisos;</p> <p>- Sirenes de Alarme - localizadas em pontos estratégicos ao longo dos diferentes pisos;</p> 

<p>Iluminação de emergência</p>	<p>- Variada - localizadas ao longo da instituição, indicando as diversas vias de evacuação e as saídas de emergência, os botões de alarme, etc;</p> 
<p>Estrutural</p>	<p>- Portas Corta-Fogo - localizadas nas salas de exposição, no poço das escadas e na zona das reservas;</p> <p>- Botões de Corte de Energia - localizados em locais estratégicos, como por exemplo, a sala de segurança e o hall de entrada.</p>  

-E-

**Tentativa de
adaptação do modelo
organizacional do
GCI à escala nacional**

Modelo organizacional do GCI à escala nacional

Tendo em consideração as limitações do programa do Getty Conservation Institute para museus de média e pequena dimensão, foram apresentadas alternativas, nomeadamente, equipas colaborativas que cooperam para responderem eficazmente às necessidades da gestão de emergência no contexto museológico. Estas equipas ajustam-se à realidade da maioria das instituições museológicas portuguesas. De forma a resumir as diferentes funções assumidas pelos elementos das equipas discutidas anteriormente, foram sumariadas as suas tarefas na tabela 46, que se segue.

Tab. 46 - Apresentação das tarefas segundo as funções (responsabilidades) assumidas pelos diferentes elementos da equipa colaborativa;

Cargo	Funções	Plano de Prevenção	Plano de Emergência
Diretor (a)	<p>Define o Gestor de Intervenção (EPM), o Coordenador da Resposta de Emergência (ERC), o Comité de Intervenção (EPC) e o Coordenador das Comunicações (CC);</p> <p>Determina os fundos disponíveis para o programa e plano de prevenção e emergência;</p> <p>Estimula a participação de todos os funcionários na gestão de risco e na projeção e implementação do plano de emergência;</p> <p>Estabelece contactos com os meios de comunicação e com a comunidade envolvente;</p>	<p>Estabelece ligações à autarquia, às equipas de proteção civil (policia, bombeiros, etc) e a outras instituições culturais, com o objetivo de instituir protocolos de emergência colaborativos, que otimizem o potencial das diferentes equipas;</p> <p>Recolhe informação e identifica vulnerabilidades do edifício, das coleções, etc. Questiona os elementos da equipa sobre a preparação para uma adequada resposta de emergência (contributos para a adequada gestão de risco);</p> <p>Colabora na</p>	<p>Estabelece os objetivos, prioridades e estratégias que estabelecerão o exosqueleto do plano de emergência;</p> <p>Colabora na projeção do plano de emergência, com base na informação apresentada pelos diferentes elementos da equipa museológica;</p>

			projeção do plano de prevenção, com base na informação apresentada pelos diferentes elementos da equipa museológica;	
Gestor de Intervenção (Emergency Preparedness Manager - EPM)		<p>Auxilia o diretor na escolha do Coordenador da Resposta de Emergência (ERC) e do Comité de Intervenção (EPC);</p> <p>Estabelece e supervisiona os líderes de equipa (segurança, coleções, edifício/manutenção, administração/registos);</p> <p>Comunica os progressos ao diretor;</p> <p>Estabelece contactos com a comunidade envolvente;</p>	<p>Participa na avaliação/identificação dos potenciais perigos;</p> <p>Distribui informação sobre a gestão de risco aos líderes de equipa, e recolhe informação sobre a vulnerabilidade da instituição (informação a ser adicionada ao relatório de gestão de risco);</p> <p>Compila fichas técnicas, mapas, listas de contactos e de equipamentos relevantes à gestão de risco e de emergência;</p> <p>Colabora com as diferentes equipas e agências com as quais a instituição colabora, listando os diferentes recursos humanos e tecnológicos;</p>	<p>Define a cadeia de comando, com uma lista de contingência de sucessores, em colaboração com o EPC;</p> <p>Organiza e realiza os treinos da equipa de resposta à emergência;</p> <p>Reavalia a situação pós-acidente;</p>
	Equipa Museológica	<p>Colabora com o ERC e com o EPM na escolha dos líderes de equipa;</p> <p>Identifica possíveis fontes de perigo e potenciais condutas de risco, no âmbito museológico;</p> <p>Estimula a participação de todos os</p>	<p>Implementa medidas de prevenção;</p> <p>Compila e distribuiu o plano de prevenção.</p>	<p>Implementa medidas de preparação do plano e da resposta de emergência;</p> <p>Colabora na projeção do plano de emergência, com base na informação apresentada pelos diferentes elementos da equipa museológica, atualizando-o regularmente;</p>

Comité de Intervenção (Emergency Preparedness Committee-EPC)		<p>funcionários na gestão de risco e na projeção e implementação do plano de emergência;</p> <p>Estabelece ligações à autarquia, às equipas de proteção civil (polícia, bombeiros, etc) e à comunidade;</p>		<p>Define a cadeia de comando, com uma lista de contingência de sucessores, em colaboração com o EPM;</p> <p>Realiza simulacros;</p> <p>Treina pessoal para realizar os procedimentos que retornam as operações ao normal;</p> <p>Compila e distribuiu o plano de emergência;</p>
	Elemento do Departamento (Sector) de Proteção Civil da Autarquia		<p>Identifica possíveis fontes de perigo e potenciais condutas de risco, no âmbito museológico;</p> <p>Colabora na compilação do plano de prevenção;</p>	<p>Colabora na realização de simulacros;</p> <p>Colabora na compilação do plano de emergência;</p>
	Elemento da Corporação dos Bombeiros Municipais		<p>Identifica possíveis fontes de perigo e potenciais condutas de risco, no âmbito museológico;</p> <p>Colabora na compilação do plano de prevenção;</p>	<p>Colabora na realização de simulacros;</p> <p>Colabora na compilação do plano de emergência;</p>
<p>Equipas Departamentais de Intervenção (Departement Preparedness Teams)</p> <p>Cada equipa assumirá o papel de equipa de prevenção e a de resposta à emergência;</p>		<p>Estimula a participação de todos os funcionários na gestão de risco e na projeção e implementação do plano de emergência;</p>	<p>Recolhe informação e participa na construção de um relatório de vulnerabilidades (contributos para a adequada gestão de risco);</p> <p>Constrói um relatório com a proposta de medidas de prevenção;</p>	<p>Propõem etapas do procedimento de emergência (contributos para a construção do plano de emergência);</p> <p>Colabora na compilação do plano de emergência;</p> <p>Participa na conceção do plano de recuperação;</p> <p>Realiza simulacros;</p> <p>Treina pessoal para realizar o processo que retorna as operações ao normal;</p>

Coordenador da Resposta de Emergência (Emergency Response Coordinator - ERC)	Membro da Equipa do Museu	Colabora com o EPC e com o EPM na escolha dos líderes de equipa;	Implementa as medidas de prevenção, determinadas no processo de gestão de risco;	Contacta a proteção civil, em caso de emergência; Durante uma emergência, dirige o centro de comando de emergência;
	Elemento do Departamento de Proteção Civil ou outro Técnico da Câmara Municipal		Apoia na implementação das medidas de prevenção, determinadas no processo de gestão de risco;	Durante uma emergência, poderá assumir um papel relevante no centro de comando de emergência;
	Elemento da Corporação dos Bombeiros Municipais		Apoia na implementação das medidas de prevenção, determinadas no processo de gestão de risco;	Durante uma emergência, apoia as atividades no centro de comando de emergência;
Equipa de Segurança	Líder da Equipa Membro da Equipa do Museu		Avalia o espaço de reacomodação do acervo a evacuar em situações de emergência;	Estabelece o procedimento de evacuação da equipa e dos visitantes e a sua reacomodação; Recolhe e fornece todo o equipamento de emergência, durante a resposta; Assegura a eficiência das operações de emergência e monitoriza as comunicações entre as equipas; Avalia as fragilidades do edifício pós-incêndio;
	Elemento do Departamento (Sector) de Proteção Civil da Autarquia			Recolhe e fornece o equipamento de emergência, durante a resposta; Assegura a eficiência das operações de emergência; Avalia as fragilidades do edifício pós-incêndio;

	Elemento da Corporação dos Bombeiros Municipais			<p>Conduz as operações de busca e salvamento;</p> <p>Assegura a eficiência das operações de emergência;</p> <p>Avalia as fragilidades do edifício pós-incêndio;</p>
Equipa do Edifício e da Manutenção	<p>Líder da Equipa</p> <p>Membro da Equipa do Museu</p>		<p>Estabelece medidas preventivas de manutenção do edifício;</p> <p>Analisa os protocolos de manutenção;</p>	<p>Estabelece os trajetos de evacuação para pessoas e para o acervo;</p>
	Elemento do Departamento (Sector) de Proteção Civil da Autarquia		<p>Colabora na análise dos protocolos de manutenção;</p> <p>Apoia na elaboração de medidas preventivas de manutenção do edifício;</p>	<p>Colabora no estabelecimento de trajetos de evacuação para pessoas e para o acervo;</p> <p>Colabora na identificação e preparação dos abrigos de emergência;</p>
	Elemento da Corporação dos Bombeiros Municipais		<p>Colabora na análise dos protocolos de manutenção;</p> <p>Apoia na elaboração de medidas preventivas de manutenção do edifício;</p>	<p>Colabora no estabelecimento de trajetos de evacuação para pessoas e para o acervo;</p>
	<p>Líder da Equipa</p> <p>Membro da Equipa do Museu</p>		<p>Documenta as diferentes atividades referentes ao plano de prevenção;</p> <p>Estabelece os seguros para o acervo;</p> <p>Gere a dimensão legal e</p>	<p>Estabelece as diretrizes para evacuar os sistemas de informação e reacomodá-los;</p> <p>Documenta as diferentes atividades referentes ao plano e à resposta de emergência;</p>

Equipa Administrativa e dos Registos			administrativa sobre a evacuação das pessoas e da propriedade;	
	Elemento do Departamento (Sector) de Proteção Civil da Autarquia			Apoia na elaboração das diretrizes de evacuação e reacomodação dos sistemas de informação;
	Elemento da Corporação dos Bombeiros Municipais			Apoia na elaboração das diretrizes de evacuação e reacomodação dos sistemas de informação;
Equipa da Coleção	Líder da Equipa Membro da Equipa do Museu		Identifica os abrigos de emergência e os adequados protocolos de acomodação;	Estabelece as diretrizes para a evacuação e a acomodação do acervo;
	Elemento do Departamento (Sector) de Proteção Civil da Autarquia		Apoia na identificação dos abrigos de emergência e os adequados protocolos de acomodação.	Apoia na elaboração das diretrizes de evacuação e a acomodação do acervo;
	Elemento da Corporação dos Bombeiros Municipais			Apoia na elaboração das diretrizes de evacuação e a acomodação do acervo.

